

VOYAGES

EN

SCANDINAVIE, EN LAPONIE,
AU SPITZBERG ET AUX FERÖE.

VOYAGES

DE LA

COMMISSION SCIENTIFIQUE DU NORD,

EN

SCANDINAVIE, EN LAPONIE,

AU SPITZBERG ET AUX FERÖE

PENDANT LES ANNÉES 1838, 1839 ET 1840

SUR

LA CORVETTE LA RECHERCHE,

COMMANDÉE PAR M. FABRE,
Lieutenant de Vaisseau ;

Publiés par ordre du Roi

SOUS LA DIRECTION

DE M. PAUL GAIMARD,

Président de la Commission scientifique du Nord.



AURORES BORÉALES ;

PAR MM. V. LOTTIN, A. BRAVAIS, C. B. LILLIEHÖÖK ET P. A. SILJESTRÖM.

PARIS,

ARTHUS BERTRAND, ÉDITEUR,

LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE, RUE HAUTEFEUILLE, 23.

Paris. — Typographie de Firmin Didot Frères.



VOYAGES

EN

SCANDINAVIE, EN LAPONIE, AU SPITZBERG ET AUX FERÖE.

AURORES BORÉALES.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Ce volume est consacré à la description des aurores boréales que nous avons vues pendant notre séjour dans le nord de l'Europe, et à l'appréciation des faits qui nous ont paru se rattacher à ce singulier phénomène. Nous avons dit, dans un autre volume (*Météorologie*, t. 1^{er}, p. 259), les motifs qui nous déterminèrent à choisir la station de Bossekop pour y passer l'hiver de 1838 à 1839. C'est en ce lieu, et dans la petite bourgade de Jupvig, située à 16 kilomètres de distance, dans le Nord 16° Est, qu'ont été faites presque toutes nos observations. Elles

forment l'objet du premier chapitre de ce volume. Nous croyons devoir donner en entier notre journal d'observations, les faits détaillés étant le fondement nécessaire de toute théorie à venir sur cette matière. Les notes qui le composent ayant été écrites à l'instant même de l'apparition des lueurs et de leurs diverses phases, nous avons respecté, autant que possible, leur rédaction primitive, préférant demander grâce au lecteur pour quelques négligences de style qui pourraient en être la conséquence.

Beaucoup d'aurores boréales ont pareillement été observées à l'usine métallurgique de Kaafiord, près de Bossekop, par les habiles ingénieurs qui dirigeaient les travaux, et qu'un zèle au-dessus de tout éloge excitait à ces pénibles recherches. MM. Thomas, Ihle, Cole, ont bien voulu nous communiquer des notes précieuses, que nous nous ferons un devoir de publier à mesure que nous les aurons reçues.

Dans les chapitres suivants, nous discuterons, au point de vue physique, les faits observés, et nous chercherons la connexion qui rattache les apparences diverses de l'aurore boréale aux variations des forces magnétiques terrestres.

CHAPITRE I^{ER}.

OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

EN 1838 ET 1839, DANS LE NORD DE L'EUROPE.

Les observateurs de Bossekop étaient au nombre de quatre : MM. Lottin, Bravais, Lilliehöök et Siljeström. Une cinquième personne, M. Bevalet, attaché à l'expédition comme naturaliste et comme dessinateur, séjournait avec nous à Bossekop ; si M. Bevalet n'a point participé à nos observations, nous lui devons en revanche de très-beaux dessins d'aurore boréale, qui ont été faits sur les lieux, au moment où ce phénomène illuminait le ciel : ces dessins, reproduits par la gravure ou la lithographie, forment le sujet des grandes planches qui accompagnent ce volume.

On trouvera, intercalés dans le texte, un assez grand nombre de dessins sur bois, destinés à l'intelligence de nos descriptions ; tous ont été faits sur place ; nous n'avons d'ailleurs fait graver que les formes les plus intéressantes, évitant, autant que possible,

de répéter la même apparence. Le mode de représentation est d'ailleurs uniforme dans tous ces dessins ; les parties brillantes du phénomène sont reproduites en noir par la gravure , et les parties sombres le sont en clair ; dans les grandes planches , au contraire , la disposition du clair et de l'obscur est conforme à ce qui a lieu dans la nature.

Notre service avait été organisé de telle sorte que les observations ne devaient souffrir aucune interruption (Voyez *Météorologie*, t. I^{er}, p. 260) ; mais il est arrivé plusieurs fois qu'un observateur, détourné par des travaux d'un autre ordre, n'a pu suivre la marche de l'aurore avec le même soin qu'y avait apporté son prédécesseur.

Avant de passer outre , nous croyons devoir donner l'explication de divers termes que nous emploierons fréquemment dans nos descriptions.

Arc, arc de l'aurore (en anglais, *arch, band, stream of light, horizontal stream* ; en allemand, *Bogen, Lichtsaum*). — C'est une bande de matière nébuleuse, généralement visible vers le Nord, arquée, et venant aboutir à l'horizon en deux points presque diamétralement opposés. La hauteur de son point de culmination (*sommet de l'arc*) et sa largeur sont très-variables. Nous nommons *pied oriental* et *pied occidental de l'arc*, ses deux parties les plus voisines de l'horizon. *L'amplitude de l'arc*, ou la distance angulaire qui sépare ces deux pieds, peut être notablement moindre que 180° , surtout si l'arc est bas.

L'arc peut être complet ou incomplet, régulier ou

irrégulier, entier, ou séparé en fragments. Voyez, pour ces diverses formes d'arc, la planche D.

Lorsque l'arc a son sommet près du zénith, nous le désignons souvent sous le nom de *bande*, *bande zénithale*, *bande traversière*. Nous disons alors que cette bande ou cet arc est *orienté*, par exemple, de l'O. N. O. à l'E. S. E., si telle est la direction du plan vertical qui le renferme. La lumière des bandes est en général plus nébuleuse et moins bien définie que celle des arcs.

Rayon, *rayon auroral* (en anglais, *ray* ou *beam*; en allemand, *Strahl*, *Strahlenbündel*, *Lichtsäule*). — Le rayon est une sorte de trait de lumière généralement assez mince, et allongé suivant une direction peu inclinée par rapport à la verticale. Plus exactement, les rayons paraissent converger vers un point du ciel que nous nommons *zénith magnétique* (Voyez *Magnétisme terrestre*, t. I, p. 13); c'est le point où l'axe d'une aiguille d'inclinaison prolongé vers le haut irait percer la sphère céleste. Nous nommons *base* ou *pied du rayon* sa partie inférieure; *sommet du rayon*, la partie supérieure.

La position, la forme et l'éclat des rayons sont très-sujets à varier.

Ainsi le rayon peut s'allonger ou se raccourcir, soit par le haut, soit par le bas, lentement ou instantanément.

Il peut monter ou descendre. Lorsque les rayons descendent rapidement pour remonter ensuite, leur chute vers la terre est souvent accompagnée d'une

augmentation subite d'éclat. Nous avons consacré le terme *darder* (1) à la désignation de ces mouvements alternatifs des rayons de l'aurore.

Le rayon peut gagner en largeur ou se resserrer, changer de teinte ou d'éclat; ces dernières variations sont plus fréquentes dans la partie inférieure des rayons.

Les rayons se coordonnent très-souvent parallèlement les uns aux autres; leur ensemble forme une bande perpendiculaire à la direction commune des rayons (Voyez planche A). Ils peuvent alors se souder les uns aux autres, ou se dessouder au moyen de stries noirâtres verticales qui servent à les séparer. Ils peuvent aussi éprouver, dans le sens de la largeur de l'arc, un mouvement de translation à peu près horizontal; on dirait alors qu'une onde lumineuse se propage d'un rayon au suivant, à peu près comme le feraient les ondes de la mer, ou les plis ondulatoires d'un étendard ou d'une draperie agitée par le vent. Dans ce cas, il est bien difficile de décider si le déplacement des rayons est réel, ou s'il est apparent, et dû à une variation périodique de leur lumière.

Cette dernière opinion est cependant la plus probable; car la position de l'ensemble des rayons reste souvent la même, malgré la rapidité du mouvement, qui d'ailleurs peut se propager soit de l'Est à l'Ouest, soit de l'Ouest à l'Est.

¹ En faisant du verbe *darder* un verbe neutre: ainsi nous disons, *les rayons dardent*.

Nous désignerons ce mouvement sous le nom de *mouvement ondulatoire* des rayons ; il dénote toujours un certain degré de vivacité dans l'aurore boréale, et est souvent précurseur des perturbations magnétiques.

Au milieu de ces changements si divers, les rayons conservent leur direction primitive, sans s'incliner vers la droite ou vers la gauche. L'un des compagnons de Franklin, le lieutenant Hood, assure cependant que les rayons ne conservent pas leur parallélisme. Si le fait a lieu, il doit être fort rare ; toutefois, la convergence des rayons vers le zénith magnétique n'étant pas toujours parfaitement exacte, deux rayons, ou du moins deux pieds d'arc, peuvent quelquefois paraître se croiser sur le ciel, surtout s'ils sont inégalement distants de l'observateur, et nous avons pu en observer quelques exemples. (Voyez figure n° 14).

Les rayons ne paraissent pas non plus pouvoir prendre une forme sinueuse. Cette forme ne s'observe que dans les arcs, surtout dans les bandes zénithales : les variations rapides des sinuosités peuvent même donner à l'arc une forme *serpentante*.

Nous appelons quelquefois *colonne lumineuse* un rayon large et presque stationnaire.

Guirlande boréale, couronne boréale. — Lorsque des rayons sont réunis en un large faisceau, généralement évidé dans sa partie centrale, on a une guirlande boréale (en anglais, *wreath*, *wreath of beams*). (Voyez pl. B. et fig. n° 16.) Si cette guirlande se forme au zénith de l'observateur, on a l'apparence si souvent décrite

de la couronne boréale (*corona borealis* ; en allemand *Krone* , *Nordlichtskrone*). Les figures n^{os} 20 et 32 en offrent des exemples. Ordinairement la partie centrale, le point de convergence, reste noir, circonstance qui justifie le nom de couronne ; mais tel n'est pas toujours le cas.

Lorsque les rayons de la couronne sont faibles , ne se réunissent pas vers le haut , et sont presque privés de mouvement ondulatoire ou autres, nous disons qu'ils sont disposés en forme d'éventail , de *peigne* ou de *coupole* ; celle-ci peut être complète ou incomplète ; souvent le phénomène n'offre que la forme d'une demi-coupole placée soit au Nord , soit au Sud du zénith magnétique (Voyez fig. n^o 19).

Plaques boréales. — Nous désignons sous ce nom des taches nébuleuses, généralement éparses çà et là sur le ciel, analogues pour l'aspect à des nuages peu épais (cirro-cumulus) qu'éclairerait la lumière de la lune. Elles varient beaucoup pour la grandeur et l'éclat, et ces variations sont quelquefois extrêmement promptes. L'agrandissement de la surface coïncide alors avec l'augmentation de clarté, et les alternatives par lesquelles passe la tache ne durent quelquefois qu'un dixième de seconde. Ces illuminations instantanées sont appelées par Mairan « éclairs , vibrations de lumière. » (*Traité de l'Aurore boréale*, p. 133.)

On observe entre les rayons et les plaques aurorales tous les intermédiaires possibles, de sorte que nous pouvons considérer celles-ci comme n'étant autre chose que des rayons de l'aurore dégénérés, qui, de-

venant de plus en plus diffus, finissent par n'offrir qu'une masse informe de lueurs.

Les plaques aurorales sont assez rarement mentionnées dans les récits des voyageurs, parce qu'elles se montrent presque toujours à une époque avancée de la nuit. Les capitaines Graah et Wrangel les mentionnent cependant d'une manière précise dans les relations de leurs voyages (*Voyage de Graah au Groenland*, p. 52, traduction anglaise; *Voyage de Wrangel en Sibérie*, p. 398, traduction anglaise). Ils les comparent à des nuages lumineux et comme phosphorescents.

Les plaques aurorales ne nous ont jamais présenté les vives couleurs du spectre solaire (rouge, jaune et vert) qu'offrent souvent les rayons, et quelquefois, quoique plus rarement, les arcs eux-mêmes.

Les plaques aurorales diffèrent des fragments d'arc par leur instabilité et par leur défaut de coordination, suivant des lignes qui rappellent la forme générale des arcs.

Lorsqu'un fragment d'arc s'élève verticalement du point Est ou du point Ouest de l'horizon, il peut aussi être confondu avec un rayon de l'aurore, ou réciproquement.

Le terme anglais *flash*, souvent employé dans les descriptions de Franklin, nous paraît à peu près synonyme de *plaque aurorale*; car, d'après Franklin, les *flashe* sont des rayons plus larges que les rayons ordinaires, paraissant subitement et disparaissant de même.

§ I.

AURORES BORÉALES OBSERVÉES A BOSSEKOP ,

pendant l'hiver de 1838 à 1839.

La position géographique de notre station était la suivante :

Latitude... = $69^{\circ} 58'$ Nord.Longitude.. = $1^{\text{h}} 24^{\text{m}} 17^{\text{s}}$ Est. (Mér. de Paris.)

L'observateur se tenait souvent au pavillon magnétique de l'aiguille de M. Gambey (Voyez plan de Bossekop, n° 10), et pouvait ainsi suivre en même temps la marche de l'aurore, et celle de l'aiguille de déclinaison.

A diverses reprises, lorsque l'aurore était remarquable par son éclat et par ses mouvements rapides, l'un de nous consacrait tout son temps à noter les phases successives du phénomène, tandis que ses compagnons observaient, à de courts intervalles, les marches correspondantes des aiguilles de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité.

Dans les relèvements et mesures de hauteur des diverses parties de l'aurore, nous avons employé d'abord le théodolite n° 1 de M. Mabire. Mais, dans toutes les observations postérieures au 28 décembre 1838, on ne s'est plus servi que du théodolite n° 2 du même artiste.

Le théodolite n° 1, outre son limbe azimutal, dont la graduation (de 0° à 360°) marchait du Nord vers

l'Est et le Sud, possédait un limbe vertical complet, non répétiteur, gradué de 0° à 360° . Il était sujet à retournement, de sorte que l'on pouvait observer indifféremment, le limbe étant vers la droite ou vers la gauche de l'observateur.

Le point zénithal du théodolite était à 270° de la graduation; plus exactement, la lunette étant dirigée vers le zénith, le vernier marquait $269^{\circ} 26'$, d'après des mesures faites le 25 octobre et le 10 novembre. Dans l'observation faite pendant que le limbe était à droite, les lectures étaient plus fortes que ce nombre; dans l'observation de gauche, elles lui étaient inférieures. La différence, quel que fût son signe, indiquait la distance zénithale de l'objet relevé. Le complément de cette distance donne la hauteur réelle au-dessus de l'horizon, telle qu'on la trouvera dans ce journal. Nous représenterons quelquefois cette hauteur par la lettre H.

Depuis le 1^{er} septembre jusqu'au 24 octobre, le théodolite a été mis en place très-près de l'observatoire n° 10; du 25 octobre au 28 décembre, il a été porté sur le petit plateau situé au S. E.; et lorsqu'on désirait s'en servir, on l'établissait sur la pile indiquée au n° 15 du plan de Bossekop. En ce point, l'observateur jouissait d'une vue plus libre et d'un horizon presque complètement dégagé (Voyez *Météorologie*, t. I^{er}, p. 266). A partir de cette époque, il a été remplacé par le théodolite n° 2.

Ce dernier instrument, d'ailleurs entièrement semblable au précédent, avait son point zénithal à $269^{\circ} 41'$.

Le 28 décembre, il fut mis en place à poste fixe sur une pile très-solide, en bois (Voyez n° 13, sur le plan de Bossekop), et il y resta jusqu'à la fin de notre hivernage. Après l'observation faite, on le recouvrait d'une sorte de capuchon qui l'abritait suffisamment des intempéries de l'air. Son limbe azimutal fut ainsi tourné, que son zéro correspondait précisément au Nord du monde, le point 90° à l'Est, et ainsi de suite.

Les heures de notre journal sont exprimées en temps moyen astronomique de Bossekop.

Les relèvements sont donnés d'après le méridien astronomique. L'orientation connue des parois de l'observatoire, celle des divers points de notre horizon visuel, nous fournissaient le moyen d'apprécier les azimuts d'une manière suffisamment exacte.

Lorsque la position de l'aurore est indiquée par rapport aux étoiles, le temps sidéral correspondant est inscrit entre parenthèses et suivi des initiales T. S., afin que l'angle horaire de l'étoile puisse être obtenu immédiatement sur un catalogue.

Le petit catalogue de M. Argelander (*Uranometria nova*), qui donne les positions des étoiles au 1^{er} janvier 1840, peut servir à tous ces calculs de positions on peut négliger la précession et la nutation.

JOURNÉE DU 12 SEPTEMBRE 1838.

$9^h 30^m$ ($20^h 55^m$ T. S.) L'aurore boréale paraît du côté de l'Ouest, entre des nuages disposés par bandes dans un espace clair du ciel. Elle se compose de di-

vers arcs interrompus d'une lumière diffuse et jaunâtre. L'un de ces arcs a son extrémité inférieure dans le S. O. ou l'O. S. O. à l'horizon, passe par Véga à petite distance du zénith, et redescend un peu au Sud de la Chèvre.

Plus tard, deux autres arcs beaucoup plus inclinés apparaissent. Ils ont leur sommet à peu près dans le S. E. $1/4$ S.; la hauteur de l'un est environ 15° , celle de l'autre 30° à 35° . La largeur de chacun d'eux est de 4° à 5° ; toutes ces mesures d'après l'estime à l'œil.

Le ciel est nuageux. Des cirro-stratus noirs et bas occupent l'Est et vont presque jusqu'au zénith. Dans l'Ouest, ce sont des cirro-cumulus avec des espaces de ciel clair entre eux.

$10^h 45^m$ ($22^h 11^m$ T. S.) Il existe près du zénith une sorte de point central d'où divergent, ou vers lequel convergent tous les rayons. La lumière de ceux-ci est fixe, analogue à la lueur de la queue des comètes : cependant leur éclat est variable, il augmente et diminue alternativement. Vers le Nord, il existe un grand jet, presque vertical, qui laisse du côté gauche la Polaire, α et β grande Ourse.

$11^h 0^m$ ($22^h 26^m$ T. S.) Le point central des rayons est situé entre β Cassiopée et α Cygne, à peu près dans le petit triangle que forment δ , ϵ , ζ de Céphée.

$11^h 15^m$. Le ciel qui se couvre, et la lueur de la lune qui est levée, mais masquée par les nuages, cachent l'aurore en grande partie.

Petite brise très-faible de la partie du S. E.

BRAVAIS.

A $9^h 30^m$ ($20^h 55^m$ T. S.), ciel nuageux, clair de lune. Aurore boréale dans l'Ouest, sur les montagnes de Kaafiord. Les rayons sont pâles, mais bien dessinés, et situés dans la partie Ouest du ciel, du Nord au Sud. Ils paraissent converger vers un même point, placé dans le méridien magnétique (ce qu'on voit au moyen du mur du pavillon de Gambey). Ce point était placé à $10^h 45^m$ entre Cassiopée et la croix du Cygne, sur le triangle de la tête de Céphée. Le rayon le mieux tranché rase la Polaire à l'Est, α et β grande Ourse, en s'en écartant d'un degré, et vient se perdre, en s'élargissant, dans les nuages de l'horizon.

Ces rayons étaient fixes, sans aucun mouvement ondulatoire; leur clarté n'était pas également intense dans toute leur longueur. On voyait très-bien au travers les étoiles de deuxième grandeur.

LOTTIN.

Le même jour, à Kengis (pendant le retour de Kaafiord à Stockholm), à 10^h , l'aurore offrait des arcs rayonnés, occupant presque totalement la partie Sud du ciel. Tous les rayons étaient dirigés vers des étoiles qui formaient un Δ à 15° au Sud du zénith.

SUNDEVALL.

Le même jour, à 10 heures du soir ($7^h 31^m$ T. M. Bossekop), on a observé à Catherinenbourg une aurore boréale; au N. 5° O. six colonnes (rayons) d'une couleur blanche mate qui durent 6^m ; après cela, série de colonnes du N. 5° O. au N. 50° O. qui durent 4^m :

ensuite aux extrémités de ces lueurs trois colonnes blanches, brillantes, qui disparaissent à 10^h 15^m. (*Annuaire météorologique des mines de Russie*, 1838, p. 147.)

JOURNÉE DU 13 SEPTEMBRE.

A 10^h, aurore peu distincte. On ne la voit clairement que dans le S. E., à une éclaircie qui existe entre les nuages. Ceux-ci sont des cirro-stratus noirs et épais.

Comme la veille, elle se compose de rayons verticaux dirigés vers le zénith, mais un peu obliquement, et à peu près vers le même point du ciel que dans l'aurore d'hier au soir.

Ce point central est bien situé dans la direction du pôle Sud de l'aiguille d'inclinaison. BRAVAIS.

JOURNÉE DU 15 SEPTEMBRE.

A Haparanda (au retour de Kaafiord à Stockholm), de 8^h 30^m à 9^h 30^m, des flammes rayonnantes étaient répandues sur tout le ciel, mais très-variables, comme à l'ordinaire. Ces rayons convergeaient tous à un centre constant, presque toujours dégagé de lueurs. Ce centre était près du zénith, sur la ligne qui joint la queue du Cygne à l'étoile la plus près de Cassiopée, à un quart de la distance qui sépare ces deux étoiles à partir de la première.

A 9^h 0^m, la lumière disparut du zénith, mais resta autour de l'horizon; elle revint encore une fois, puis fut cachée totalement à 10^h par la brume.

Après 10^h, l'aurore parut encore par intervalles, mais sans rayons et très-faible. SUNDEVALL.

Le 15 septembre au soir, de 9^h 8^m à 9^h 23^m (8^h 40^m à 8^h 55^m T. M. Bossekop), on a observé une aurore boréale à Saint-Petersbourg (*Annuaire météorologique des mines de Russie*, 1838, page 75). Le registre ne contient pas de détails.

JOURNÉE DU 16 SEPTEMBRE.

9^h 0^m (20^h 41^m, 2 T. S.) L'aurore commence par deux arcs situés au Nord de l'observateur, et traversant le ciel, à peu près dans la direction Est et Ouest. Le plus grand des deux arcs passe au-dessus de α grande Ourse, à une distance un peu plus grande que l'intervalle qui sépare α et β de la grande Ourse. Le second arc est concentrique, beaucoup plus bas; son point culminant est environ 15° à 20° au-dessus de l'horizon. (Estimé à l'œil.)

9^h 36^m (21^h 17^m, 3 T. S.) Formation des rayons. Les uns se dirigent obliquement : ainsi l'un des plus brillants passe par Arcturus; les autres sont presque verticaux; l'un passe par α et β grande Ourse, un autre par la Polaire.

Les rayons ont cela de particulier, qu'ils forment une masse de leur allongée, dont les fibres sont dans le sens de la longueur; ils ne sont pas sinueux ni déchiquetés, ou frangés sur les bords; mais quand ils le sont, c'est à une de leurs deux extrémités. Ils

ressemblent en cela à certains cirrus allongés, et on peut parfois les comparer assez exactement à des pinceaux.

Il n'en est pas de même des arcs, dont la lueur est une masse diffuse et homogène, ou sinueuse sur les bords, et qui paraissent parfois formés de fibres non point longitudinales, mais transversales. On dirait souvent des rayons juxtaposés en tissu serré, et coupés net suivant le bord inférieur de l'arc.

9^h 37^m. Les arcs disparaissent presque entièrement, et sont remplacés par les rayons.

9^h 48^m. L'éventail des rayons est bien formé; il embrasse la moitié du ciel du N. N. E. au S. S. O., en passant par l'Ouest. Les rayons, comme d'habitude, sont presque verticaux, ou du moins peu obliques.

9^h 56^m. Le rayon passant par Arcturus subsiste toujours, et est fort brillant. Les arcs reparaissent de temps à autre, mais moins bien formés. Ils sont décidément formés de rayons parallèles entre eux, juxtaposés suivant une certaine ligne, et forment une sorte d'assemblage fibreux.

10^h 0^m. La partie du ciel qu'éclaire l'aurore tourne de 45°; l'aurore s'étend maintenant de l'E. N. E. à l'O. S. O., en passant par le Nord.

10^h 15^m. Le phénomène cesse : dans le S. S. O. subsiste une lumière diffuse; dans le N. N. O., de gros cumulo-stratus.

10^h 32^m. L'aurore recommence. Pas d'arcs bien distincts. Elle occupe toujours à peu près la même région du ciel, du S. O. au N. E. par le Nord.

10^h 40^m (22^h 21^m, 5 t. s.) Le point central (la couronne des auteurs) est très-bien indiqué. Grand éventail, formé de six rayons principaux, lesquels descendent presque jusqu'à l'horizon. Le point central est, à fort peu près, vers ϵ , ζ Céphée, environ 14° et même plus, à droite, à mi-distance entre α Cygne et β Cassiopée. Pas de rubans lumineux dans les rayons : lumière presque fixe, ou du moins peu changeante, jaunâtre, et d'intensité médiocre. Les étoiles de deuxième grandeur se voient très-bien au travers.

10^h 44^m. Le phénomène s'oblitére ; des nuages s'élèvent du N. O. ; vent de N. N. O. petit frais ; des cirrostratus nombreux dans cette partie. Lueurs dans l'O. S. O., assez vives pour paraître derrière les nuages.

11^h 11^m. Nuages très-sombres ; le vent fraîchit. Lueurs de l'aurore paraissant dans les espaces les moins nuageux.

11^h 25^m. Vent frais ; gouttes de pluie. La lueur de l'aurore est très-vague, et ne subsiste que dans les espaces les moins obscurs.

11^h 47^m. Mêmes lueurs blafardes.

12^h 51^m. Vent de Nord frais et pluie. Fin du phénomène.

BRAVAIS.

A 9^h du soir, aurore boréale ; rayons pâles convergent et se réunissant à 10^h à la tête de Céphée, entre Cassiopée et α Cygne. Le ciel est chargé dans le S. E. ; les rayons occupent toute la partie Nord du ciel, du N. O. au S. E., et cette demi-coupole paraît avoir un

mouvement de rotation ou de translation du Nord vers l'Ouest, de sorte qu'à 11^h les deux rayons les plus au Sud se trouvent dans le plan Est et Ouest.

Les rayons étaient fixes, et changeaient lentement d'intensité.

11^h (22^h 41^m, 7 T. S.) Le rayon le plus vif va de Céphée à Arcturus, que l'on voit parfaitement au travers. Un cumulus noir, dans le N. N. E., est placé entre le phénomène et nous.

Plusieurs fois le sommet des rayons disparaît; il reste alors une sorte d'arc formé des fragments de rayons, qui se dirigent toujours vers la tête de Céphée.

LOTTIN.

Le même jour, à Lougan, à 8^h 45^m du soir (7^h 41^m T. M. Bossekop), un nuage rouge se montre dans la constellation de la grande Ourse; ce nuage se partage en quatre colonnes; au milieu de ces colonnes se formèrent deux colonnes blanches, qui s'étendirent jusqu'à l'horizon; à 10^h tout était fini. Un peu plus tard, il y eut encore vers le Nord trois autres colonnes blanches. (*Annuaire météorologique des mines de Russie* pour 1838, page 340.)

Le même jour au soir, de 10^h 2^m à 15^h 11^m (9^h 34^m à 14^h 43^m T. M. Bossekop), on a observé une aurore boréale à Saint-Petersbourg. (*Annuaire météorologique des mines de Russie*, 1838, page 75.) Le registre ne donne pas de détails.

JOURNÉE DU 17 SEPTEMBRE.

Entre Kalix et Manby (Suède), l'aurore commence à 8^h du soir, et continue jusqu'à 11^h 30^m, époque où la brume la dérobe entièrement à l'observateur. Elle formait au Nord un arc rayonnant, dont le sommet était dans le N. N. O. (A 10^h (21^h 45^m T. S.), sous la queue de la grande Ourse.)

L'arc avait la largeur d'un arc-en-ciel, était presque immobile, et avait une lueur ondulante de l'Ouest à l'Est.

SUNDEVALL.

JOURNÉE DU 18 SEPTEMBRE.

Le 18 septembre, à 1^h 33^m (12^h 4^m T. M. Bossekop), à Catherinebourg, colonne (rayon) blanche, très-brillante, juste au Nord, de 22° de hauteur; elle s'avance vers l'Est jusqu'à 20°, et disparaît à 15^h 0^m (12^h 30^m T. M. Bossekop.)

JOURNÉE DU 19 SEPTEMBRE.

9^h 0^m. L'aurore commence par des rayons situés un peu à droite d'Arcturus. Il est remarquable que jusqu'à ce jour l'aurore ait toujours commencé dans l'Ouest. Les rayons sont, du reste, dirigés de même que les jours précédents. Nuages vaporeux, très-légers, vers le zénith, éclairés de lueurs blafardes.

9^h 30^m. Les rayons ont disparu; ciel très-pur, pas un nuage.

9^h 55^m (21^h 48^m, 2 T. s.) Le rayon reparait, mais à gauche d'Arcturus, blafard. De son pied part un commencement d'arc sinueux, d'une vingtaine de degrés de longueur, se dirigeant vers ν , ξ grande Ourse.

10^h 15^m. L'aurore disparaît de nouveau.

10^h 30^m. Un rayon blafard situé droit dans l'Ouest, et ayant la direction habituelle.

10^h 45^m. Le rayon a disparu.

11^h 0^m (22^h 53^m, 4 T. s.) Lueur à l'horizon, en dessous α Hercule, se dirigeant en ligne courbe vers α Couronne, la concavité de la courbe regardant le bas. Disparue à 11^h 15^m.

12^h 0^m. Stratus noir vers le Nord; zénith clair.

12^h 15^m. Réapparition de l'aurore. Rayons serrés et confus vers α Serpenteaire, formant une masse de lueurs blanchâtres derrière des cirro-stratus.

12^h 30^m. Lueurs disparues. Il ne reste qu'une lueur vague dans la constellation d'Hercule, lueur qui à 13^h a disparu.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 20 SEPTEMBRE.

10^h 0^m. Une aurore boréale commence à se former.

10^h 30^m. L'aurore est peu sensible.

11^h 0^m. On voit seulement une brume blanche au Nord.

SILJESTRÖM.

14^h 50^m. L'aurore, qui avait déjà paru pendant les heures précédentes, et disparu vers 14^h, reparait de nouveau.

Dans le S. S. E., la direction en rayons convergents est bien marquée.

14^h 55^m (2^h 52^m, 9 t. s.) Les lueurs passent du S. S. E. au Sud. Dans cette direction, à 60° de hauteur environ, grandes plaques jaunâtres, ayant la même teinte que dans les aurores précédentes. La lumière est moins fixe, et la nébulosité brille davantage par instants, comme si elle recevait l'injection d'un feu interne. Les rayons semblent converger vers α Persée.

15^h 12^m. De grandes bandes nébuleuses s'étendent presque dans le vertical S. O.—N. E.; elles embrassent Cassiopée, les Pléiades, etc. Entre les deux principales bandes existe une ligne de séparation noire, non lumineuse. Des cirro-stratus sont devant, et cheminent du S. O. au N. E. La lueur crépusculaire gêne l'observateur.

15^h 20^m (3^h 18^m, 0 t. s.) Voici un rayon bien distinct : il passe par β Andromède et se dirige sur γ Andromède. A droite de ce rayon, tranché net du côté droit, le ciel paraît plus noir qu'ailleurs; du côté gauche les lueurs se fondent.

15^h 23^m. Dans le N. E., éventail bien marqué de rayons convergeant vers le zénith. La lueur se transporte parfois d'un espace à un espace voisin dans le ciel, comme une vague.

15^h 35^m. Plus rien : de grands cirro-stratus sur presque tout le ciel.

15^h 45^m. Les étoiles de première, deuxième et quelques-unes de troisième grandeurs, sont seules visibles, à cause du crépuscule. Le ciel se dégage beaucoup. Cirrus au zénith.

15^h 50^m (3^h 48^m, 0 T. S.) Une bande lumineuse paraît entre les Pléiades et l'arc formé par α , β , γ Andromède; elle suit la direction de cet arc. Une autre bande forme autour de α Persée une courbe, dont la concavité regarde α Persée, et la convexité, Capella. Cette bande a un mouvement de translation très-marqué de α Persée vers Capella.

Un très-beau rayon se dirige vers une étoile située au-dessus α Persée, et va dans l'E. N. E.

15^h 55^m. Son pied Est tourne vers le Nord, et est visible jusqu'à 30° de hauteur au-dessus de l'horizon. Sa partie inférieure se perd dans la lueur crépusculaire du soleil, qui va se lever. Un autre rayon se dirige du point N. N. O. de l'horizon, sur l'Ouest de Capella.

15^h 56^m. Plus rien.

15^h 57^m. Lueurs placées sous Capella. Des cirro-stratus bas chassent du Sud avec vitesse.

16^h 0^m. Belle bande arquée, tournant sa convexité vers le Nord, marchant du Sud au Nord; elle est visible jusqu'à 15° de hauteur dans sa partie Est, et est située peut-être sous les nuages.

16^h 5^m. La partie Est de cette bande forme un très-beau rayon. On voit encore assez distinctement les étoiles de seconde grandeur. Le ciel clair dans l'Est. Des nuages qui me paraissent intermédiaires entre le cirrus et le cirro-stratus s'avancent du S. S. O. Les plus hauts, très-légers, rappellent, par leur forme et leur disposition, la forme et la disposition des bandes diffuses de l'aurore. Des cirro-stratus très-légers pas-

sent dans le ciel; ils ont, avec l'aurore qui a eu lieu, une analogie de forme très-remarquable.

16^h 20^m. Réapparition de rayons jaunâtres, et ayant la direction habituelle, la direction normale. Un très-grand rayon au S. O. : c'est évidemment sous les nuages; bande arquée à 10° du zénith dans le S. E., courant S. O. et N. E. Évidemment ces nuages sont colorés par en-dessous; les lueurs sont sous les nuages : on voit ceux-ci derrière; on voit encore les étoiles de première grandeur.

Au zénith, cirrus ou cirro-stratus très-vapoureux, déchiquetés, chassant très-lentement de l'O. S. O.

16^h 30^m. Ces mêmes nuages se colorent d'une légère teinte rougeâtre, par l'action du soleil.

16^h 35^m. Grandes bandes fibreuses, s'étendant du Sud au Nord sur une largeur de 20°, et ayant une lueur purpurine; ce sont des cirrus : on est tenté de croire que c'est la continuation de l'aurore.

16^h 40^m. Les bandes de cirrus se divisent en cinq, six masses parallèles, à lueur un peu intermittente, de longueur et de direction variables. Elles cheminent vers l'Est, en conservant leur direction relative. Elles se fondent un peu. Le ciel clair dans le S. E. les laisse bien voir; mais ailleurs, des cumulo-stratus appartenant à une zone bien inférieure passent entre elles et l'observateur. Ceux-ci chassent du point S. S. O. de l'horizon, se fondant vers 20°, pour reparaître après avoir dépassé le zénith; ils s'accumulent en de gros nuages noirs dans le N. N. E. Les fragments épars des cirro-stratus du second plan restent fixes, très-vapoureux.

16^h 53^m. Ils sont cachés par les cumulo-stratus : un d'eux, plus au Sud, reste visible et se colore en rouge. Leur mouvement de translation a été de l'Ouest à l'Est.

17^h 0^m. Les cumulo-stratus viennent d'envahir la partie Est et S. E. du ciel.

17^h 25^m. Les petits cirrus reparaissent dans l'Est, disposés en bandes roses, parallèles à l'horizon.

17^h 50^m. Les cumulus au N. O., au Nord, prennent une teinte de feu.

20^h 15^m. Ciel clair; l'horizon au Sud, à l'Est, au Nord, est envahi par les mêmes cumulo-stratus chassant du Sud. Les petits cirrus de l'Est reparaissent encore vers 22^h.
BRAVAIS.

JOURNÉE DU 21 SEPTEMBRE.

Pendant la journée, le ciel est resté plus ou moins couvert, avec une éclaircie constante dans le Nord, s'étendant du N. E. au N. O. Les nuages qui la limitaient étaient des cirro-stratus, dont les stries se dirigeaient parfois vers les environs du zénith, comme s'ils représentaient de jour le phénomène de l'aurore boréale.

10^h 55^m. L'aurore commence à se faire voir : fragments de rayons pâles vers l'Ouest, qui disparaissent aussitôt. Ciel couvert; grand cirro-stratus, du zénith vers l'Ouest; toujours l'éclaircie dans le Nord.

11^h 15^m. Calme parfait, nulle trace d'aurore. On voit les étoiles de première grandeur à travers les

nuages. Longues bandes de cirrus noirs qui convergent vers l'Est et vers l'Ouest, s'écartant au zénith, comme des côtes de melon.

11^h 30^m. L'éclaircie du Nord a disparu; le ciel est couvert uniformément de cumulus gris, sur lesquels tranchent de longues *côtes de melon* convergeant aux points Est et Ouest du méridien magnétique. On ne voit plus aucune étoile, excepté Arcturus.

11^h 40^m. L'éclaircie du Nord se forme de nouveau : c'est un arc surbaissé d'environ 12° de flèche, au-dessous duquel le ciel est très-pur, tandis que tout le reste est couvert.

A 12 heures, calme plat, ciel couvert de cirro-cumulus : éclaircies dans le Nord, nulle apparence d'aurore boréale.

12^h 30^m. Calme parfait, la mer unie comme une glace. Ciel couvert de cirro-cumulus; on voit les étoiles dans les intervalles. Toujours la même éclaircie dans le Nord.

12^h 40^m. On voit dans l'éclaircie du Nord deux pâles rayons d'aurore boréale, qui s'affaiblissent et reparaissent alternativement.

13^h 10^m. Aucune apparence d'aurore; le ciel, dégagé au zénith, reste chargé dans le Sud, l'arc nuageux du Nord toujours bien tranché. LOTTIN.

14^h 15^m. Les rayons de l'aurore allant toujours de l'Ouest à l'Est et au N. E., mais peu lumineux, blanchâtres. SILJESTRÖM.

Le 21 septembre au soir, de 9^h 55^m à 11^h 22^m (9^h 27^m à 10^h 54^m T. M. Bossekop), on a observé une aurore boréale à Saint-Pétersbourg. (*Annuaire météorologique des mines de Russie*, page 76.) Le registre ne donne pas de détails.

Dans la même nuit du 21 au 22 septembre, on a observé une aurore boréale à Catherinebourg. A 11^h 24^m (8^h 55^m T. M. Bossekop), trois colonnes blanches très-brillantes au Nord; entre elles des barres (rayons) de la même couleur, mais moins brillantes : entre le N. 30° O. et le N. 42° O., les colonnes ont une hauteur de 12°. Les barres se réunissent aux colonnes, et, 4 minutes après, tout a disparu.

Deux minutes plus tard, une colonne blanche de 12° de hauteur paraît au N. 19° O.; elle s'avance vers l'Est, et disparaît dans le méridien même; visible pendant 3 minutes.

De 12^h 2^m à 12 4^m (9^h 33^m à 9^h 36^m T. M. Bossekop), une colonne blanche, de 20° de hauteur, se montre au N. 25° O.

A 13^h 40^m (11^h 11^m T. M. Bossekop), il paraît au Nord une rangée de petites colonnes blanches qui, dans une demi-minute, se changent en cinq colonnes d'un blanc rougeâtre, s'étendant du N. 25° O. au N. 40° O., et d'une hauteur d'environ 30°; entre ces colonnes se forment de petites barres blanches, tandis que les colonnes prennent une couleur rouge brillante, et s'enveloppent d'une lueur de peu d'étendue. En 7 minutes tout a disparu. Après leur dis-

parition, une tache blanche se montre au N. 12° O.; son éclat augmente en peu de temps, et, après une demi-minute, une colonne blanche de 35° de hauteur se forme de cette tache. Bientôt après, d'autres colonnes de la même couleur, mais seulement de 25° de hauteur, se répandent dans l'Ouest avec une telle rapidité, qu'en huit secondes tout l'espace compris du N. 12° O. au N. 35° O. en est rempli. Enfin, la plus occidentale s'élève à la même hauteur (35°) que la plus orientale, et prend une couleur rouge brun. En même temps, il se forme une rangée de colonnes au N. 23° E. Ce groupe oriental s'avance vers l'Ouest, tandis que le groupe occidental marche vers l'Est, et tous les deux se réunissent au N. 10° E. A $14^h 15^m$, tout est fini. (*Annuaire météorologique des mines de Russie*, 1838, page 147.)

JOURNÉE DU 23 SEPTEMBRE.

A $8^h 15^m$, l'aurore paraît dans une éclaircie à l'Ouest; les rayons sont courts, à cause du peu de largeur de l'éclaircie, mais ont leur direction normale. Il serait, à la rigueur, possible que ce fussent des nuages éclairés par le soleil couché.

$8^h 25^m$. Les rayons sont remplacés par des plaques de lueurs jaunâtres.

$8^h 35^m$. L'éclaircie a disparu ainsi que les lueurs.

$10^h 0^m$. Ciel un peu moins obscur, surtout vers le zénith; on voit de temps en temps quelques étoiles

dans cette partie. Lueurs jaunâtres dans la même région, aurorales peut-être.

12^h 0^m. Dans un endroit moins sombre du ciel, à l'E. S. E., vers 50° de hauteur, réapparition bien évidente des lueurs de l'aurore.

13^h 5^m. A l'horizon, dans l'O. S. O., lueurs jaunes aurorales formant une colonne verticale, qu'arrête un nuage noir à petite hauteur.

14^h 0^m. Apparence douteuse de la lueur aurorale vers le pôle céleste. Ciel couvert. BRAVAIS.

JOURNÉE DU 24 SEPTEMBRE.

9^h 0^m. Aurore boréale.

10^h 30^m. L'aurore a presque disparu.

13^h 30^m. L'aurore continue toujours faiblement.

SILJESTRÖM.

14^h 0^m. Le ciel est pur, mais l'aurore ne continue pas.

15^h 20^m. Deux faibles rayons partant de l'E. N. E., 12° de hauteur, se dirigent obliquement à gauche en montant, et *divergent*!

15^h 40^m. Continuation de ces rayons faibles et blanchâtres, divergeant de l'E. N. E., l'un du côté Nord, l'autre du côté Sud. Serait-ce de légers nuages éclairés par les lueurs crépusculaires?

15^h 50^m. Des nuages blanchâtres très-légers et vaporeux semblent se former ou préexister en ce point du ciel. On voit encore les étoiles de première,

deuxième, et quelques-unes de troisième grandeur. Ces nuages occupent le carré compris entre γ grande Ourse, Castor et l'horizon. En dessous est un banc de cirro-stratus noirâtres.

16^h 10^m. Ces cirrus se répandent sur presque tout le ciel.

16^h 40^m. Ils ont passé dans les parties Ouest et Sud du ciel.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 26 SEPTEMBRE.

8^h 30^m. Le ciel commence à se dégager. L'aurore boréale s'annonce par une lueur entre les nuages à l'Ouest et au N. E.

A 9^h 0^m, le ciel est partiellement dégagé : un arc d'aurore boréale monte de l'O. S. O., passe au Nord du zénith, et va s'évanouir derrière les nuages à l'Est; l'arc s'élevant de plus en plus, le bord inférieur est le plus brillant et le mieux tranché.

9^h 20^m (21^h 39^m, 7 T. S.). La partie la plus brillante passe par α petite Ourse et α Cygne. Le ciel est clair au Nord, mais l'horizon est rembruni dans cette partie.

9^h 30^m. Les nuages s'élèvent du Nord; zénith pas bien clair. L'aurore est bien visible à l'Est; des rayons bien lumineux et convergeant vers un même point commencent à se former.

9^h 50^m (22^h 10^m, 8 T. S.). L'arc de l'aurore passe par les Pléiades, et entre le Cygne et l'Aigle; une lueur faible est visible au Nord.

10^h 0^m. (22^h 20^m, 8 T. S.). Couronne parfaite. Des

rayons venant de toutes les parties de l'horizon se réunissent à un point situé à un tiers de distance de ϵ Cassiopée à α Cygne. La lumière est très-vive, palpitante, et passe momentanément par presque toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Le phénomène de la couronne ne dure que quelques minutes ; les rayons se confondent et leur lumière s'affaiblit ; mais, par intervalles, ils sont encore bien brillants et palpitants.

11^h 0^m. L'aurore s'affaiblit de plus en plus ; quelques lueurs éparses subsistent seules. Pendant le phénomène, un nuage épais est resté au S. S. O. ; quelques nuages étaient épars çà et là.

12^h 0^m. Encore une lueur faible comme au commencement de l'aurore.

13^h 0^m. Le ciel est en grande partie couvert. L'aurore encore visible entre les nuages.

13^h 15^m. Quelques traits de l'aurore boréale existent encore.

LILLIEHÖÖK.

Nous avons été d'accord avec l'observateur précédent sur le point du ciel où venaient converger les rayons à 10^h 0^m (22^h 20^m, 8 T. S.). C'est entre ϵ Cassiopée et α Cygne, à un tiers de ϵ et deux tiers de α . Les lueurs, dans la formation du phénomène, ont gagné de proche en proche ; et après plusieurs essais préliminaires (comme si l'aurore essayait ses forces), dans lesquels quelque chose restait d'incomplet, la couronne a eu lieu. Le point central est resté noir. Les lueurs sont allées en montant ; mais, avant la fin du phénomène, elles sont allées en descendant. Les

couleurs que j'ai vues exister sont le rouge, le pourpre et le vert, outre le jaune, qui domine toujours. Ces couleurs étaient surtout, et peut-être seulement sur les bords des rayons : bien certainement les lignes colorées étaient dans la direction générale du rayon, c'est-à-dire leur étaient parallèles.

Les bords latéraux des rayons étaient coupés net, comme de coutume, et sur une ligne presque exactement droite. Leur largeur est variable; mais les rayons minces, de 10' à 15' de largeur, ne sont pas rares. Un rayon pareil peut occuper une longueur de 90° dans le ciel. Ordinairement, dans le haut et le bas, les rayons s'effilent en s'affaiblissant.

Dans cette aurore-ci, la partie basse des rayons était coupée assez nettement, et c'était là, en général, qu'était la lueur la plus vive. Je n'ai pas vu d'arc.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 28 SEPTEMBRE.

7^h 45^m. Plusieurs arcs de l'aurore sont déjà visibles.

9^h 20^m. Suite de l'aurore. La couronne reste formée d'une manière fixe et permanente. Les lueurs n'ont rien de palpitant ou d'intermittent; la couronne n'est pas bien complète.

9^h 24^m. (21^h 52^m, 5 T. S.). Un arc passe droit au zénith; ses deux pieds sont verticaux; son plan est O. N. O.—E. S. E.; la partie du Nord est bien tranchée.

Il ne s'arrête pas, et traverse en allant au Sud. Le centre des rayons est vers δ , ϵ , ζ Céphée.

Autre fragment d'arc (la partie droite manque), venant du N. O. $\frac{1}{4}$ N. Au Sud, masses de lueurs formées par les arcs qui ont traversé précédemment le zénith, depuis le commencement du phénomène. Les lueurs du Sud sont en général blanchâtres, pâles et claires; celles de l'Ouest, jaunes.

9^h 35^m. Un très-bel arc passe par le zénith; son mouvement de translation du Nord au Sud est rapide. Un autre arc se forme dans le Nord. Ces arcs tournent autour des points Est et Ouest de l'horizon comme autour d'une charnière, par un effet de perspective; mais le point de convergence à l'Est est moins bien marqué.

9^h 40^m. Le second arc de l'observation précédente passe à son tour au zénith, et a un mouvement de translation moins rapide. Pendant ce temps, l'arc qui le précédait est dans le Sud, où son sommet est à environ 20° de hauteur. Les beaux rayons que l'on voyait si bien du côté du Nord ont disparu.

Un arc au Nord emploie 20 secondes pour passer de γ à ϵ grande Ourse; mais ces deux étoiles ne sont pas dans la direction du mouvement, et forment avec cette direction un angle de 60°.

9^h 56^m (22^h 24^m, 8 T. S.). Un beau rayon à l'Est rase une étoile entre Capella et Aldébaran (sans doute ι Cocher).

10^h 0^m. Beaux rayons au S. E.; les lueurs à l'Ouest ont presque disparu; des cumulus montent de l'Ouest.

10^h 12^m. Lueurs du S. E. vacillantes, nuancées; les

lueurs jouent. Belle couronne, incomplète du côté du N. E. ; parfois couronne complète.

10^h 20^m. Très-beaux rayons au N. E. et au N. O. ; pas d'arcs, couronne bien marquée.

10^h 24^m. Les rayons forment pendant un instant un très-beau peigne près du pôle magnétique.

12^h 0^m. Ciel très - nuageux , lueurs derrière les nuages.

BRAVAIS.

Temps superbe , pas un nuage de toute la journée, ciel pur. Le soir, vers 9 heures , belle aurore boréale. Deux arcs au N. E. et au S. O. Ces arcs sont formés par l'interruption des rayons qui concourent vers un même point. Le sommet ou pointe des rayons est toujours plus effilé et d'une clarté plus faible que le pied, qui est élargi, et dont l'extrémité contribue à former l'arc.

Tout le phénomène avait un mouvement de translation vers le Sud, où il devenait diffus : les arcs s'avançaient successivement du Nord vers nous, les rayons conservant leur position parallèle à l'aiguille d'inclinaison; en arrivant sur nos têtes, chacun de ces arcs avait l'apparence d'un fuseau sphérique ou côte de melon, convergeant vers les points Est et Ouest de l'horizon avec les arcs précédents et suivants. Dans cette position, la matière de l'aurore semblait extrêmement peu élevée dans l'atmosphère. Vers le zénith il y eut, pendant quelque temps, un mouvement de rotation de la matière, représenté par la figure ci-dessous. C'est probablement un mouvement analogue

qui donne à l'aurore l'apparence reproduite par la figure n° 16.

Fig. 1.



Les étoiles se distinguaient parfaitement à travers les rayons qui venaient du Nord vers nous avec une très-grande vitesse. L'extrémité Est des arcs sembla, pendant quelque temps, un pivot autour duquel ces arcs tournaient, devenant diffus dès qu'ils avaient passé du zénith vers le Sud.

Pas de mouvement ondulatoire, en ruban, en draperie; rien de tout cela. Les rayons changeaient lentement d'intensité d'éclat; la partie la plus vive est en bas et forme l'arc; mais ces arcs ne sont pas réguliers; de sorte qu'il aurait été difficile de déterminer exactement leur sommet, qui semble être dans le méridien magnétique.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 29 SEPTEMBRE.

9^h 20^m. Ciel très-nuageux, couvert de cirrus et cumulus, calme. Entre Cassiopée et le Cygne, plusieurs nuages blanchâtres tournoyaient sur eux-mêmes du Nord à l'Est. Apparence d'aurore?

9^h 29^m. On ne distingue plus rien.

9^h 43^m. Un fragment de rayon paraît dans l'Ouest entre les montagnes de Kaafiord et la bande de nuages qui est à environ 4° au-dessus.

9^h 47^m. Le rayon a disparu.

10^h 5^m. Deux fragments de rayons dans l'E. S. E., entre la terre et les nuages. LOTTIN.

11^h 5^m. Lueurs d'aurore continuelles.

12^h 55^m. Il se forme au N. N. O. un arc presque entier, duquel partent des rayons vers le zénith.

SILJESTRÖM.

13^h 20^m. Arc préexistant vers le zénith; ses pieds sont N. E. et S. O., sa lueur faible. Au N. E. nébulosité diffuse, variable comme le souffle d'une haleine : on croirait la voir circuler à très-petite distance. Il semble qu'elle passe près de nous comme une brume légère; mais sans doute mes yeux m'abusent.

13^h 36^m. L'arc diminue d'éclat, tourne autour de la verticale comme charnière, son pied Ouest se portant au Nord; il se confond presque en direction et en éclat avec la Voie lactée.

13^h 48^m. L'aurore s'efface presque entièrement.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 30 SEPTEMBRE.

7^h 30^m. Ciel pur, nulle trace d'aurore.

7^h 32^m (20^h 8^m, 1 T. S.). L'aurore paraît tout à

coup comme si elle eût préexisté, et qu'on eût tiré un rideau. Grand arc bien tranché, à lueur intense, diffuse, à 20° de hauteur, occupant Arcturus, le milieu de la grande Ourse, et Capella. La partie Est tourne au Nord, la partie Ouest reste fixe. Le ciel en dessous de l'arc est très-noir : il est bien moins noir au-dessus, où la lueur de l'arc semble se fondre graduellement. Cette dernière remarque est aussi applicable aux aurores précédentes.

7^h 33^m. L'arc se déforme, et des rayons y apparaissent. Il se partage en trois arcs parallèles.

Fig. 2.



7^h 37^m. Le point culminant est au N. N. O. Les deux arcs supérieurs passent au zénith et s'y fondent; l'arc d'en bas, n° 3, s'étale en un arc régulier.

7^h 40^m (20^h 16^m, 1 t. s.). L'arc n° 2 réparaît, et passe par la Polaire.

7^h 42^m (20^h 18^m, 1 t. s.). Il passe par Cassiopée, Polaire, Arcturus; à 7^h 44 (20^h 20^m, 2 t. s.), il passe par α Bélier, β Andromède, et un peu au-dessous de Céphée.

7^h 49^m. L'arc n° 3 s'élève; les lueurs sont palpitantes, colorées, vont de l'Ouest à l'Est transversalement, et se propagent comme une onde d'un rayon à son voisin. Ce phénomène est très-fréquent dans les rayons.

7^h 51^m (20^h 27^m, 2 t. s.). L'arc n° 2 passe par α Cygne et Véga.

7^h 55^m. Les lueurs semblent s'amonceler à l'Ouest.

8^h 4^m. L'arc n° 3 se déforme, s'élargit, et atteint presque le zénith.

8^h 6^m. Il est au zénith, et paraît entièrement formé de fibres parallèles courant de l'E. N. E. à l'O. S. O.

BRAVAIS.

9^h 0^m. L'aurore, faible, est visible au zénith, au N. O. et au N. E.

9^h 30^m. Quelques rayons existent encore.

10^h 15^m à 10^h 20^m. Un arc brillant d'aurore se forme au Sud du zénith, et se change en une couronne imparfaite.

12^h 45^m. Ciel clair au zénith, rayons visibles.

LILLIEHÖÖK.

Petite brise d'Est, zénith clair.

14^h 20^m. Quatre côtes de melon, larges, très-pâles et mal tranchées, qui convergent aux points N. E. et S. O.

14^h 21^m (2^h 58^m, 3 t. s.). Les trois arcs ou côtes de melon du Nord passent entre la Polaire et les Pléiades; le quatrième est plus abaissé vers le Sud, et se distingue à peine: c'est une lumière diffuse sans contour arrêté, qui va jusqu'à Orion.

14^h 40^m. Le ciel se couvre dans le S. O. La lueur crépusculaire affaiblit l'aurore boréale dans le N. E.;

la partie zénithale est diffuse, et offre trois larges bandes peu séparées l'une de l'autre.

14^h 43^m. Presque plus rien de visible.

14^h 57^m. On ne distingue plus de lueurs d'aurore ; le ciel est couvert de cumulus ; ceux du zénith sont d'un gris clair tirant sur le jaune ; on voit les étoiles à travers. Il eût été difficile d'indiquer le moment où ces nuages ont remplacé l'aurore, dont ils occupent la place.

15^h 11^m. L'aurore existe toujours : ce sont des masses de lueurs pâles et très-diffuses rayonnant vers le zénith. Au Sud, une de ces masses flottantes est sur Aldébaran, et s'éteint avant d'être sur Orion.

15^h 17^m. Plus de traces d'aurore nulle part.

15^h 30^m. Cumulus épars, strato-cumulus sur Kaafiord.

15^h 42^m. Quelques gouttes de pluie.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 1^{er} OCTOBRE.

8^h 45^m. Ciel très-clair ; pas la moindre apparence d'aurore.

10^h 38^m (23^h 18^m, 6 t. s.). Commencement de l'aurore par des rayons placés sous Castor et Pollux, un peu à gauche. L'alignement de ces deux étoiles leur est à fort peu près parallèle. Le ciel est pur, pas un nuage, mais la clarté lunaire gêne beaucoup.

10^h 44^m. Des nuages épars au Nord, vers 40° de hauteur.

10^h 50^m (23^h 30^m, 6 T. s.). Des rayons scintillent et jouent, près de Véga; leur mouvement de translation est de l'Ouest à l'Est.

10^h 55^m. Ils atteignent les deux Gémeaux.

10^h 57^m. Ces rayons subsistent seuls.

11^h 6^m. Le phénomène a disparu.

11^h 36^m (0^h 16^m, 8 T. s.). Une lueur arquée, d'un nébuleux diffus, et faisant à fort peu près le demi-cercle, va de l'O. S. O. à l'E. N. E., en passant par α et ϵ petite Ourse.

A 11^h 37^m 30^s de la montre, réglée sur le temps moyen, à une minute près, je relève Altair à 240° 58' du limbe azimuthal du théodolite, dont la graduation est dans le sens du mouvement diurne. (On en conclut correction du zéro de ce limbe = +11° 50'.)

11^h 40^m. Le pied Ouest de la bande arquée passe par Altair; le pied Est du même arc a été relevé à 38° 30'; ce qui donne pour les azimuts comptés du Nord vers l'Est, 253° 25' et 50° 20'. Azimut milieu de l'arc, 331° 52'.

11^h 45^m. L'aurore change d'aspect : l'arc, qui a passé vers le zénith, disparaît, et est remplacé par des rayons.

11^h 47^m (0^h 27^m, 8 T. s.). Quantité de rayons vers le Cygne et la grande Ourse. Ils dansent, surtout dans le Cygne. Au zénith sont des courbes arquées, dont la concavité regarde le Nord. Au N. N. O., lueur jaunâtre en arc surbaissé. Est-ce un cirro-stratus ou un arc?

11^h 57^m. L'arc dont on a pris le relèvement a traversé le zénith; il prend alors une teinte encore plus diffuse.

L'arc surbaissé aperçu à 11^h 47^m est décidément un cirro-stratus.

12^h 5^m. L'aurore a disparu.

12^h 15^m. Elle reparait. Ce sont des plaques, des fibres, des rayons vaporeux en divers lieux; tout cela très-diffus. En général, les contours sont mal arrêtés. Le cirro-stratus du N. N. O. simule encore un arc d'aurore.

12^h 42^m. Pris le relèvement et la hauteur des limites extrêmes qui contiennent ce nuage.

Sommet de la limite supérieure 13°. Sommet de la limite inférieure 5°.

Azimut du sommet = 296° au théodolite, soit (corrigé) 307° 50' Nord vers l'Est.

13^h 8^m. Le sommet supérieur a une hauteur mesurée de 28°.

13^h 30^m. Il a une hauteur estimée à 45°.

13^h 45^m. On distingue bien sa forme; les séries de cirrus qui le composent sont bien parallèles, et ont une direction de convergence qui rappelle celle des rayons de l'aurore.

13^h 50^m. Suite de l'aurore; elle n'existe plus qu'en plaques diffuses dans le ciel.

14^h 0^m. Le grand cirro-stratus, en passant du N. O. au S. O., a envoyé vers le zénith bon nombre de cirrus épars; ceux-ci semblent alors (si je puis bien distinguer ces cirrus très-légers d'avec les plaques aurorales) obéir à la force qui dirige les rayons de l'aurore.

14^h 15^m. Tous les cirrus ont disparu, et les plaques aurorales subsistent seules; la direction radiée

est redevenue assez distincte. D'après cette aurore et les précédentes, c'est un fait à peu près constant que les arcs se déforment en passant par le zénith.

BRAVAIS.

1^h 0^m. L'aurore forme des arcs s'étendant du S. O. au N. E., et dont la lumière est très-faible.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 11 OCTOBRE.

Vers 1^h 30^m, le ciel se dégage entièrement; quelques cumulus rares; petite brise de N. O.; beau clair de lune; le sol couvert de neige.

1^h 7^m (1^h 27^m, 2 T. S.). Quatre rayons partant de l'horizon du N. N. E. au N. N. O. viennent se réunir à ϵ Cassiopée; le plus brillant, après avoir dépassé ϵ Cassiopée en venant du N. N. E., descend vers le S. S. O., où il se termine d'une manière diffuse à 30° au-dessus de l'horizon.

1^h 10^m (1^h 30^m, 2 T. S.). Les rayons se disjoignent; il ne reste que des fragments filamenteux (comme de l'amiante), qui cessent à l'horizon, à la limite supérieure des nuages dans l'Ouest. Dans l'Est, la clarté de la lune les affaiblit totalement. Les parties les plus intenses sont dans le S. O.; le fragment le plus vif passe par α Cygne, et vient s'éteindre à Cassiopée.

1^h 15^m. Le phénomène a presque disparu. Fragment de rayon dans le S. O.

1^h 18^m. Une bande aurorale s'appuie à l'Ouest sur

les montagnes de Kaafiord, passe près du zénith entre Cassiopée et Persée, et se prolonge vers l'Est jusqu'à 2° au-dessus des collines de Bossekop, où sa lumière devient diffuse et anéantie par celle de la lune. Cette bande semble obéir au vent de N. O., et pivoter autour de son extrémité Ouest; mais elle marche avec un mouvement ondulatoire, comme si les parties étaient inégalement poussées. Arrivée sur Cassiopée, elle semble rencontrer un obstacle, et reste subitement stationnaire en ondulant fortement sur elle-même; puis elle se disjoint, et forme des masses isolées qui s'affaissent et disparaissent.

12^h 25^m. Deux arcs pâles, ou côtes de melon, s'étendent de l'E. N. E. à l'O. S. O., paraissant se rejoindre à ces deux extrémités, tandis qu'au zénith ils comprennent Cassiopée entre eux deux. Ils disparaissent peu à peu sans changer de place.

12^h 32^m. Plus rien.

12^h 44^m (2^h 4^m, 4 T. S.). Masses de rayons filamenteux qui viennent de tout le tour de l'horizon, et se dirigent vers ε Cassiopée. Le Nord est dégagé, et les rayons y sont très-peu vifs. Vers le Sud, il y a des vapeurs, et les rayons s'y terminent par un arc tournant sa concavité vers le zénith. Vers Cassiopée les rayons s'affaiblissent à des distances très-inégaux, de sorte qu'il n'y a pas de couronne formée; on préjuge seulement que le prolongement des rayons viendrait aboutir à ε Cassiopée.

12^h 51^m. Les rayons s'élargissent, deviennent diffus, et ne forment plus qu'une masse de vapeurs qui

est portée lentement vers le S. E. Un gros cumulus noir est sur Kaafiord, entre le phénomène et nous.

12^h 55^m. Tout le phénomène offre dans le Sud une masse diffuse, à travers laquelle on voit Orion et Aldébaran.

13^h 1^m (2^h 21^m, 4 T. S.). Des rayons très-pâles, mais bien dessinés, partent de tous les points de l'horizon, de diverses hauteurs, et convergent à un point entre Cassiopée et Persée.

13^h 4^m. Les rayons du Nord disparaissent; c'est entre l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. et le S. O. (par le Sud) que le phénomène est toujours le plus apparent et le plus stable.

13^h 6^m. Les rayons paraissent et disparaissent continuellement, pâles, déliés et filamenteux; toutes les étoiles, même les Pléiades, se voient au travers; le point de convergence est toujours entre Cassiopée et Persée. L'extrémité inférieure des rayons forme des arcs tantôt concaves, tantôt convexes, qui deviennent promptement diffus, s'éteignent, et reparaissent quelques secondes après.

13^h 16^m. Toute la voûte céleste est occupée par des rayons peu intenses; leur point de convergence est entre Persée et Cassiopée.

13^h 22^m. Tout a disparu.

13^h 43^m. Rayons entre l'E. N. E. et le S. E. Ils ne sont pas, d'une extrémité à l'autre, d'une égale intensité, mais comme formés de plusieurs fragments juxtaposés, bout à bout. La partie la plus intense est l'inférieure. En voici l'apparence :

Fig. 3.



13^h 47^m. Beau rayon dans l'Ouest.

13^h 49^m (3^h 9^m, 6 t. s.). Ce rayon marche vers le Sud; je compte à la montre 27 secondes du moment où il couvre γ Pégase jusqu'à celui où il est sur Aldébaran, puis il devient diffus.

13^h 52^m. Tout disparaît.

13^h 59^m. Masses de vapeurs éclairées et flottantes, semblables à des cumulus, et qui vont vers le S. E.

14^h 2^m. Une bande, ou côte de melon, se forme entre le zénith et la Polaire, orientée O. N. O. et E. S. E.; elle reste stationnaire.

14^h 3^m. Elle s'éteint lentement.

La clarté de la lune s'opposait à l'intensité de la couleur des rayons.

LOTTIN.

Le 11 octobre, faible aurore boréale visible à Barnaoul en Sibérie. (*Ann. météorologique des Mines de Russie*, 1838, p. 237). Le registre ne donne pas de détails.

JOURNÉE DU 12 OCTOBRE.

7^h 15^m. Commencement de l'aurore boréale.

8^h 10^m (21^h 33^m, 5 t. s.). Suite de l'aurore. Le ciel se

dégage de plus en plus. Un arc est situé à 1° au-dessus de ϵ grande Ourse; le bout de ses rayons atteint presque le zénith. Un autre arc, plus pâle et plus diffus, est situé dans le Sud.

8^h 25^m. L'arc, en montant, a envahi une moitié du trapèze de la grande Ourse; de grands rayons existent dans l'Est et dans l'Ouest, et se réunissent vers le zénith. La coupole zénithale est assez bien formée. L'aurore est derrière les nuages qui existent encore; les lueurs presque fixes. L'arc du Sud monte; il atteint Cassiopée, Persée, le Cygne. A 8^h 32^m, 5 (21^h 56^m, 1 r. s.), un rayon rase ϵ Cassiopée, et ensuite devient stationnaire.

8^h 37^m. Près de Véga, les lueurs ont un mouvement de droite à gauche très-marqué, puis sont stationnaires; de grands cumulo-stratus sont autour de l'horizon.

8^h 45^m. Lueurs de plus en plus diffuses.

9^h 18^m. Les cumulo-stratus ont envahi le ciel.

9^h 25^m. Malgré les nuages, les lueurs aurorales sont très-visibles dans le N. O.

9^h 30^m. Un très-beau rayon au S. O. On voit çà et là des étoiles.

9^h 35^m. Le ciel se dégage beaucoup à l'Ouest, les cumulo-stratus ayant chassé du Nord; leur direction paraît n'avoir rien de commun avec celle des rayons.

9^h 40^m. Ciel dégagé à l'Ouest et un peu vers le Nord; couvert ailleurs. Aurore à l'Ouest.

9^h 45^m (23^h 8^m, 8 r. s.). Moitié gauche d'un arc, dont le bord inférieur rase α Couronne, et le cœur de Charles.

9^h 55^m (23^h 18^m, 8 t. s.). L'arc a monté; il passe par α Hercule, et à 6° de distance de α Couronne; il est très-diffus.

10^h 0^m (23^h 23^m, 8 t. s.). Le ciel s'est dégagé au Nord; l'arc est bien formé; il passe 5° au-dessus α Serpenteaire, par α Bouvier, ϵ grande Ourse; son sommet apparent est au N. N. O.

10^h 7^m. Il se déforme un peu, et forme une ligne brisée à l'angle de laquelle est γ Dragon, comme le montre la figure n° 4.

Fig. 4.



10^h 15^m (23^h 38^m, 8 t. s.). Il passe par la tête du Dragon, les gardes de la Polaire, devient de plus en plus faible et diffus. Son pied occidental reste stationnaire.

Autre arc peu large au Sud, (est-ce celui de 8^h 25^m?) passant sous le Dauphin, par Schéat et ϵ Andromède; sa largeur est de 4° à 8°.

10^h 18^m. L'arc du Nord passe par Véga; la partie zénithale est fondue; la partie S. E. du ciel est très-obscur.

10^h 23^m. Il passe par ζ Aigle, et devient vertical.

10^h 26^m. L'arc du Sud s'abaisse un peu, et lance des rayons vers le zénith magnétique; son bord inférieur passe 3° sous Schéat, et rase α Andromède. Les rayons

émanés du pied S. O. de cet arc deviennent brillants, et prennent un mouvement de droite à gauche.

10^h 30^m (23^h 53^m, 9 t. s.). Une coupole demi-complète se forme par la réunion de ces rayons avec d'autres du N. E. Des nuages légers, semblables à des cirro-cumulus, masquent en partie le phénomène. Le centre de la couronne est entre α , ϵ , γ Cassiopée.

10^h 38^m (0^h 1^m, 9 t. s.). L'arc du Sud, très-diffus, passe entre α et ϵ Pégase, à 1° ou 2° de chacune de ces étoiles, et par α Bélier.

10^h 48^m. Rayons épars dans le Nord et l'Ouest, variables d'éclat, mais ne changeant presque pas de place. Ciel nuageux.

11^h 0^m. Arc du Sud assez distinct.

11^h 10^m. Phénomène de l'aurore pas très-tranché : des rayons à l'Ouest et au Nord ; le pied des rayons plus brillant que leur sommet, suivant la coutume. Fraîcheurs de l'Est. Les nuages gênent l'observateur.

11^h 30^m. Ciel nuageux ; suite des lueurs.

12^h 0^m. Lueurs de l'aurore vagues. Ciel clair en quelques points, chargé de cumulo-stratus en d'autres.

13^h 0^m. Ciel assez dégagé. L'aurore semble être dans le lointain. Les lueurs sont à l'horizon dans l'Ouest et le N. O.

14^h 0^m (3^h 24^m, 5 t. s.). Grande lueur arquée, fixe, passant par ϵ Pégase et Véga. A l'horizon, au N. O., brillent des lueurs assez intenses ; les étoiles de ces parages scintillent aussi beaucoup elles-mêmes.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 13 OCTOBRE.

8^h 30^m. Aurore boréale.BRAVAIS.

JOURNÉE DU 14 OCTOBRE.

6^h 44^m (20^h 15^m, 4 T. S.). Un arc passe par δ Persée, ζ , ε grande Ourse et les Pléiades. Cet arc est diffus; sa partie inférieure est, comme à l'ordinaire, la mieux tranchée. Sa partie Ouest est cachée par des cirro-stratus. Il a 5° de largeur, et a monté vers le zénith d'environ 10° depuis un quart-d'heure. Sous cet arc, dans le N. E., existe un fragment de rayon diffus.6^h 45^m. Un deuxième arc, concentrique au premier, se forme en dessous. Le premier arc se fond en approchant du zénith.6^h 46^m. Le deuxième arc s'efface peu à peu. Son sommet est dans le Nord.6^h 47^m. Le premier arc reparait dans le Sud du zénith; il passe à 5° au Nord de Véga.6^h 50^m. Les deux arcs se fondent.6^h 51^m. Un troisième arc forme de grandes plaques de lueurs dans le N. N. E. Il envoie des rayons diffus vers le zénith; il est en mouvement de translation de l'Est à l'Ouest.6^h 52^m. Tout disparaît. Ciel assez clair, chargé dans l'Ouest.

7^h 4^m. Beau pied de rayon à l'O. N. O., dans une éclaircie.

7^h 8^m. Plus rien.

7^h 26^m. Lueurs extrêmement vagues vers la Chèvre et Persée.

7^h 48^m (21^h 19^m, 4 t. s.). Rayon diffus par α et γ Persée, ϵ Cassiopée, δ Dragon.

7^h 50^m. Il passe par Véga, mais la partie Est reste à la même place.

7^h 58^m (21^h 29^m, 4 t. s.). L'arc marche vers le Sud; très-diffus, rasant les Pléiades, ζ Cassiopée, à demi-distance entre α et ζ Cygne, puis s'efface. Le pied Est n'a presque pas changé de place, et la partie Ouest a tourné vers le Sud.

LOTTIN, BRAVAIS.

JOURNÉE DU 15 OCTOBRE.

6^h 15^m. Un arc d'aurore commence à paraître; hauteur (mesurée) = $39^{\circ},5$. Les extrémités s'appuient aux points N. E. et N. O.; encore pâle.

7^h 0^m (20^h 35^m, 2 t. s.). Plus lumineux; quatre arcs s'élançaient du pied Est; le supérieur à $17^{\circ},5$ de hauteur; le second passant par α petite Ourse, et le quatrième par α Céphée, tous émanant de l'Est, et se propageant vers l'Ouest.

LILLIEHÖÖK.

8^h 0^m, on voit parfaitement la réverbération des rayons dans l'eau.

9^h 0^m (22^h 35^m, 5 T. S.). Arc dans le Nord : partie inférieure bien tranchée, supérieure diffuse. Il passe par α Couronne, 5° au-dessus Cœur de Charles, par α grande Ourse, Pollux.

9^h 2^m. L'arc s'efface. 9^h 5^m. Il reparait. 9^h 8^m. Il s'abaisse vers le Nord, passe 5° sous α Couronne, par ϵ Bouvier, 5° au-dessus Cœur de Charles, μ grande Ourse, 4° sous Pollux. Largeur approximative = 4°.

9^h 15^m. Cumulo-stratus passant sur la partie de l'arc qui est sous α Couronne. L'arc change continuellement d'intensité d'éclat, et devient plus ou moins diffus; il conserve son mouvement *vers le Nord*, inverse de l'ordinaire.

9^h 25^m. Le ciel se couvre entièrement, sauf l'horizon où se groupent des cumulus, parmi lesquels on distingue à l'O. N. O. le pied de l'arc précédent.

9^h 40^m. Ciel couvert.

LOTTIN, BRAVAIS.

JOURNÉE DU 16 OCTOBRE.

Aurore boréale vers 11 heures.

BRAVAIS.

11^h 20^m. Quelques vapeurs d'aurore boréale sensibles vers le Nord et le N. E.

14^h 0^m. Quelques pâles rayons encore visibles.

LILLIEHÖÖK.

15^h 0^m. Un rayon dans le N. 1/4 N. O. s'appuie sur les montagnes et se dirige vers le zénith. Sa partie supérieure est cachée vers 40° de hauteur par des cirro-cumulus.

15^h 7^m. Plus rien.

15^h 38^m. Quelques lueurs dans l'O. N. O.

16^h 0^m. La lueur du crépuscule éclaire le ciel. Plus de traces d'aurore.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 17 OCTOBRE.

Dès 5^h 0^m, étant sur les bords du fiord d'Alten-gaard, nous apercevons quelques fragments pâles de rayons auroraux dans le N. O. et le N. N. O.

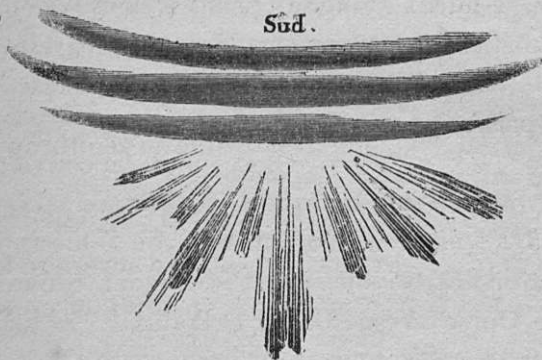
8^h 48^m (22^h 31^m, 3 t. s.). Les rayons s'étendent de l'E. N. E. à l'O. S. O. par le Sud, formant une demi-coupole. Le pied des rayons forme un arc très-irrégulier, passant par ϵ Taureau, α Bélier, γ Pégase, et 10° sous Altaïr. Le rayon le plus Est qui passe sous les Pléiades est d'une teinte rouge cuivrée très-prononcée. Le rayon de l'O. S. O. se réfléchit parfaitement dans les eaux calmes du fiord.

8^h 50^m. Les rayons semblent se réunir au zénith magnétique; lueurs presque fixes, point de conver-

gence peu marqué. Dans le Sud, on voit un arc très-diffus, dont la partie Est est la plus visible.

8^h 54^m. Il se forme au zénith magnétique des courbes, dont la concavité regarde le Sud; elles ressemblent à des hyperboles (Voyez fig. n° 5).

Fig. 5.



8^h 57^m. Les lueurs paraissent marcher lentement de l'O. S. O. à l'E. N. E.

9^h 4^m. L'arc qui a passé au zénith magnétique s'abaisse vers le Sud.

9^h 5^m. Les rayons de l'Ouest montent. Le plus Ouest rase β Pégase.

9^h 6^m. La lueur gagne, et va jusqu'à Andromède.

9^h 7^m. Le rayon passant par Altaïr a une teinte rouge cuivre.

9^h 9^m. Les rayons ont un mouvement rapide dans le sens de la longueur, s'allongeant et se raccourcissant subitement (dardant); ils sont courts, inégaux, et partent du zénith magnétique, en divergeant jusque vers le milieu du carré de Pégase.

9^h 16^m. Le phénomène est à peu près fixe depuis 9^h 9^m, changeant seulement d'intensité.

9^h 19^m. Toute l'aurore est au Sud du zénith magnétique.

9^h 25^m (23^h 8^m, 4 t. s.). Les lueurs deviennent plus diffuses, et commencent à former l'arc. Son bord inférieur, le mieux tranché, passe 2° sous Aldébaran, sur α Bélier, 2° au-dessus Markab; le reste vers l'Ouest, très-diffus; le rayon le plus Ouest rase Altaïr par sa partie droite.

9^h 40^m (23^h 23^m, 4 t. s.). Le point de convergence des rayons est bien marqué à σ Cassiopée.

9^h 45^m. Tout le météore marche de l'Ouest vers le Sud, et de l'Est vers le Nord; les rayons couvrent la grande Ourse, Véga, Castor et Pollux.

9^h 46^m. Nous sommes sous l'arc.

LOTTIN, BRAVAIS.

10^h 15^m. Presque tout le phénomène est dans le Sud.

10^h 28^m. L'arc est encore au zénith, partagé par une ligne obscure en deux bandes parallèles; la bande inférieure ou du Sud, diffuse; celle du Nord ayant son bord Sud par Cassiopée, Altaïr, Castor et Pollux. L'aspect est devenu beaucoup plus diffus.

10^h 33^m. Le phénomène est dans le Nord; mais les rayons paraissent reprendre un mouvement de translation vers le Sud.

10^h 43^m. Les rayons sont vagues, stationnaires; autant disséminés vers le Nord que vers le Sud.

12^h 0^m. Aurore très-faible: l'arc est au Sud, très-faible.

12^h 13^m. Rien au zénith ; un rayon faible au Nord.

12^h 17^m. Un beau rayon , paraissant plutôt proche qu'éloigné, est vers le Nord.

12^h 18^m. Le bout du rayon atteint le zénith.

12^h 20^m. Rayons nombreux formant une sorte d'arc allant du Nord au Sud ; cependant la partie Sud de cet arc est encore à peine formée.

12^h 23^m. Les rayons envahissent toute la partie N. O. du ciel.

12^h 34^m. Les rayons commencent à gagner la partie S. O. du ciel.

12^h 35^m. Les rayons du S. O. disparaissent ; la majeure partie du phénomène est encore au N. O. ; rien autre chose dans le reste du ciel , excepté l'arc du Sud , faible.

12^h 47^m. Le phénomène devient diffus, et occupe le ciel de l'O. N. O. au S. O.

12^h 54^m (2^h 38^m, 0 T. S.). Arc du Sud stationnaire ; son milieu est à peu près par γ Gémeaux, Aldébaran, et 10° sous Algénib.

12^h 57^m. Les rayons continuent à dépasser l'Ouest, se rendant vers le Sud ; ils sont très-faibles.

13^h 20^m (3^h 4^m, 1 T. S.). Arc diffus au Sud, assez bien formé, qui passe par la tête du Lion, Castor et Pollux, les Pléiades ; son bord supérieur par α Bélier, et 5° sous Algénib. Il paraît s'élever assez rapidement.

13^h 25^m (3^h 9^m, 1 T. S.). Son bord supérieur atteint Capella, Algol, passe 2° sous Algénib ; un de ses pieds est au S. O., l'autre à l'E. N. E.

13^h 30^m. Rayons au N. E., entre le Lion et la grande Ourse.

13^h 33^m. L'arc de nouveau s'abaisse un peu, mais il devient beaucoup plus brillant.

13^h 36^m. Il remonte de nouveau, et dépasse Capella.

13^h 41^m. Il atteint α Persée; son pied Ouest ne bouge pas, mais son pied Est gagne un peu vers le Nord; son éclat égale celui des étoiles de quatrième grandeur.

13^h 45^m (3^h 29^m, 2 t. s.). Son bord supérieur passe par Algénib, β Andromède, γ Persée, α et μ grande Ourse; il se rétrécit.

13^h 53^m. L'arc atteint le zénith, et devient de plus en plus diffus et moins apparent.

14^h 3^m. L'arc n'a changé ni de place, ni de forme.

BRAVAIS.

Quand la masse des rayons passait sur notre tête, par son mouvement de translation du Nord au Sud ou réciproquement, nous apercevions un instant ces rayons par leurs pieds. La masse nous montrait alors un mouvement ondulatoire peu vif, et paraissait comme un ruban agité par le vent.

LOTTIN.

Le 17 octobre, à 6 heures du soir (3^h 38^m t. m. Bossekop), aurore boréale visible à Zlatoust. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1838, page 192.) Le registre ne donne pas de détails.

Le même jour, à Catherinembourg, à 6^h 25^m du soir (3^h 56^m T. M. Bossekop), lueur d'une couleur ponceau très-brillante entre le N. 15° E. et le N. 35° E. Après six minutes, il se forme au milieu de cette lueur trois colonnes de la même couleur, et de 18° de hauteur. Après cinq minutes, les colonnes disparaissent; il reste seulement la lueur, qui devient très-faible : à 6^h 45^m, tout est fini. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1838, page 147.)

JOURNÉE DU 18 OCTOBRE.

La nuit faible aurore.

LOTTIN.

11^h 25^m. Arc d'aurore faible au N. N. O.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 20 OCTOBRE.

La nuit, aurore boréale peu intense.

LOTTIN.

8^h 3^m. Ciel entièrement couvert.

BRAVAIS.

8^h 38^m. Aurore boréale.

9^h 5^m. Entre les cumulus, lueurs d'aurore visibles au N. N. E.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 22 OCTOBRE.

Jolie brise d'Est, ciel clair, stratus et cirro-stratus épars.

6^h 15^m. Étant à l'observatoire astronomique, nous voyons des apparences d'aurore boréale dans le Nord et le N. O.

6^h 20^m. Rayons diffus, très-striés, à bords peu tranchés, avec un mouvement de translation vers le Sud.

6^h 22^m. Des plaques occupent le zénith magnétique; lueurs diffuses sur la grande Ourse; plusieurs bandes fibreuses viennent du N. E. vers α Céphée.

6^h 32^m. L'aurore occupe le zénith magnétique, le S. O., le Sud, l'Est jusqu'au N. N. E. Les rayons sont beaucoup plus diffus qu'à l'ordinaire. On reconnaît bien leur direction générale, mais ils sont très-mal tranchés. Beaucoup de nuages dans le Nord.

6^h 34^m (20^h 36^m 7 T. S.). Tout le phénomène est au Sud. Sa limite Nord est Andromède, Cassiopée, Carré de Pégase.

6^h 40^m. Le phénomène toujours dans le Sud, mais très-peu visible.

6^h 44^m. Rayons vagues dans l'E. N. E.

6^h 48^m. Toujours dans l'E. N. E.

6^h 51^m. Il y a au zénith magnétique deux hyperboles diffuses, ouvertes vers le Nord et vers le Sud.

6^h 52^m,5. Rayons diffus dans le N. $1/4$ N. O. Tout est au Nord du zénith magnétique.

6^h 55^m. Rayons ou plutôt masses diffuses du N. E. au S. O., passant par le zénith, occupant environ 15° de largeur.

7^h 0^m. Des lueurs très-vagues occupent le zénith par bandes diffuses, et parallèles à la direction E. N. E. et O. S. O.

7^h 3^m. Il y a un rayon au N. N. O.; mais toute la masse du phénomène est au Sud du zénith.

7^h 10^m. Tout est diffus, et placé de l'E. N. E. à l'O. S. O.; quelques bandes pâles occupent le zénith.

7^h 18^m. Lueurs très-vagues du N. E. au S. O.; la masse vers le Sud.

7^h 24^m. Le ciel se couvre et se charge dans le Nord; on ne voit plus que quelques étoiles de première grandeur.

7^h 48^m. Ciel couvert.

LOTTIN, BRAVAIS.

15^h 20^m. L'aurore se compose d'une multitude de lueurs diffuses, ayant toutefois une forme radiée assez bien marquée; la convergence est toujours sensiblement vers le zénith magnétique. Ce sont des plaques colorées en jaunâtre faible, et dans le centre desquelles s'injecte de temps à autre une lueur

intense plus vive, qui ne dure qu'un instant.

Ces plaques semblent soumises à des expansions et contractions alternatives, que l'on peut comparer au mouvement natatoire des méduses dans la mer. Ce qu'il y a de singulier, c'est que les diverses plaques de lueurs qui occupent les divers lieux du ciel éprouvent toutes à la fois, ou du moins presque toutes à la fois, ce même mouvement alternatif. A la dilatation s'adjoint en même temps un accroissement d'intensité de la lueur de la plaque aurorale. Indépendamment de ce mouvement alternatif, les plaques éprouvent un changement de forme et d'intensité beaucoup plus lent, et qui ne paraît pas soumis à une période régulière. Ce mouvement péristaltique se compose ordinairement de deux ou trois battements assez vifs d'une demi-seconde au plus de durée; après quoi, temps d'arrêt de quelques secondes, et les battements reprennent. Certaines plaques gagnent au moins deux fois en étendue géométrique, et en éclat, relativement à leur état contracté. Le phénomène se passe autant au Sud qu'au Nord. Le ciel paraît très-clair au zénith.

15^h 38^m. Les battements de la lueur sont très-rapides.

15^h 45^m. Le phénomène continue, mais avec moins d'intensité. La lueur de l'aurore égale à peu près celle des étoiles de quatrième grandeur, et atteint celle des étoiles de troisième grandeur dans le moment des recrudescences.

15^h 57^m. Au Nord, à une hauteur de 45°, l'intermittence des plaques aurorales est très-marquée; on

dirait des bouffées de vapeur, pareilles à celles qui sortent de la soupape d'une machine.

16^h 35^m. L'aurore boréale existe encore, mais faiblement, dans l'Est et vers le S. O. Le ciel paraît pur.

17^h 30^m. Des plaques aurorales dépourvues d'éclat subsistent dans le Nord et l'Ouest, et semblent se confondre avec de très-légers nuages, qui occuperaient les mêmes régions du ciel.

18^h 0^m. Ces nuages deviennent plus distincts; mais il est bien difficile de les distinguer de l'aurore; il en existe vers le zénith. Les autres, mieux tranchés, sont disposés par bandes parallèles autour de l'horizon.

18^h 15^m. Ce sont décidément des nuages. On voit encore Capella, Aldébaran, Procyon.

19^h 0^m. On reconnaît des cirro-stratus formés de petits cirro-cumulus pommelés, et groupés en très-grand nombre. Ces cirro-stratus sont disposés par grandes bandes, pas bien tranchées, allant du S. S. E. au N. N. O.

20^h 0^m. Le ciel a conservé exactement le même aspect qu'à 19^h.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 23 OCTOBRE.

Presque calme, fraîcheur de l'E.; ciel pur.

9^h 3^m. Beaux rayons dans le Nord, de l'O. N. O. à l'E. N. E., ondulant mollement.

9^h 7^m. Plus rien.

9^h 10^m. On ne voit plus que l'extrémité inférieure des rayons, qui forme un arc du N. E. au N. O.

9^h 15^m. L'arc se déforme, les rayons sont mieux tranchés, et leurs pieds sont à des hauteurs inégales; deux petits cumulus noirs sont entre nous et le phénomène.

9^h 19^m. Plus rien.

9^h 24^m. Les extrémités inférieures ou pieds des rayons reparaissent, formant un arc irrégulier, dont le sommet est dans le N. 1/4 N. O.

9^h 26^m. Les rayons sont bien tranchés, mais d'un éclat peu intense, et forment un arc de l'O. N. O. à l'E. S. E. Ils paraissent s'éclairer successivement de l'Ouest à l'Est, chacun d'eux devenant à son tour plus brillant un instant, ce qui produit une sorte de chatouement. Quand la lumière était arrivée à son extrémité Est, c'est-à-dire lorsque le rayon le plus oriental avait été éclairé à son tour, l'arc entier devenait diffus et s'effaçait presque entièrement, pour reparaître peu après. Cette augmentation successive d'intensité d'éclat a eu lieu deux fois de suite dans le même sens, de l'Ouest à l'Est, et employait trois à quatre secondes d'un bout de l'arc à l'autre.

9^h 29^m (23^h 36^m, 1 T. S.). Un beau rayon dont la base est à environ 25° de l'horizon, passe par δ grande Ourse, la Polaire, et vient s'éteindre d'une manière diffuse vers γ Cassiopée.

9^h 36^m. Des plaques de lueurs pâles sont éparses dans le Nord, de l'Est à l'Ouest, mais si diffuses

qu'on ne peut certifier qu'elles appartiennent à l'aurore.

9^h 45^m. L'arc se reforme très-diffus de l'O. N. O. au N. E.

9^h 55^m. Les rayons paraissent et disparaissent subitement, ne restant pas plus de 30 à 40 secondes, puis reviennent 1 ou 2 minutes après; ils sont peu intenses, mais bien tranchés.

10^h 2^m. Plus rien; ciel pur.

10^h 37^m. Lueurs pâles, comme des cumulus, dans le N. N. O., qui paraissent de temps à autre; elles deviennent de plus en plus vagues, et s'éteignent totalement.

11^h 15^m (1^h 22^m, 3 T. S.). Arc très-pâle, large de 10°, qui va de l'E. N. E. à l'O. S. O., passant au Sud du zénith magnétique. Sa limite Nord passe par Pollux, la Chèvre, α Persée.

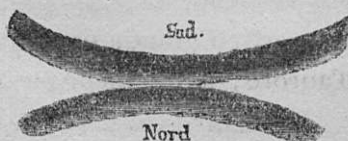
11^h 21^m. Des masses diffuses reparaissent dans le N. N. O.

12^h 0^m. Il vient des cumulus du Nord; on voit quelques rayons dans leurs intervalles au N. N. E.

12^h 30^m. Plus rien.

13^h 0^m. Au zénith sont deux courbes blanchâtres qui paraissent fixes, et s'éteignent peu à peu à la même place.

Fig. 6.



13^h 5^m. Plus rien. On voit parfois des masses qui ont l'air de cumulus lumineux; de sorte qu'on ne sait si ce sont des nuages ou l'aurore.

13^h 10^m. Ce sont bien des nuages (petits cumulus, ciel pommelé). — Non, c'est l'aurore; ces petites plaques se groupent en rayons, du N. N. O. vers le zénith. — Il y a incertitude.

13^h 50^m. Il existe au zénith de grandes plaques et bandes blanchâtres : est-ce l'aurore, ou des cirro-cumulus?

14^h 10^m. Un arc vapoureux sans aucun rayon apparent se dessine dans le N. O. Il va du N. O. 1/4 O. au N. N. E. Son sommet est dans le N. 1/4 N. O., à 30  de hauteur.

14^h 17^m. Ce sont des pieds de rayons très-diffus. Il y a en outre au zénith et dans tout le Sud des plaques et bandes disséminées sans ordre apparent.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 24 OCTOBRE.

7^h 15^m. Lueur aurorale dans le Nord, vive, derrière les nuages; zénith presque clair.

7^h 40^m. Zénith clair; lueur peu distincte à 30  de hauteur vers le Nord; elle est arquée de l'Est à l'Ouest. Quelques rayons vers Capella.

8^h 0^m. Ciel couvert en grande partie : presque pas d'apparence d'aurore; faible lueur au N. N. E.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 25 OCTOBRE.

12^h 10^m. Aurore au N. O. derrière des nuages, sorte de cirro-stratus.

12^h 15^m. Au Nord, un bel arc de 90° d'amplitude; mais la partie la plus Ouest manque. La courbure de l'arc est plus forte qu'à l'ordinaire; elle surpasse celle des nuages placés au-dessous. Cet arc s'efface; des rayons venus de la partie Ouest, marchant de gauche à droite tout le long de l'arc, font disparaître au fur et à mesure la lueur de l'endroit où ils ont passé. Arrivés à l'Est, l'arc s'est effacé en entier.

12^h 18^m. D'autres rayons formant une file reprennent de l'Ouest; leurs pieds s'appuient sur le nuage placé sous l'ancien arc : ils semblent se promener dessus, comme une file d'hommes allant dans le même sens sur un pont.

12^h 21^m. Disparu. Lueurs au N. O. et au N. E.; azur du ciel bien prononcé.

13^h 50^m (4^h 5^m, 8 t. s.). Arc bien formé au Nord; ciel clair en cette partie. Cet arc va de l'Ouest au N. N. E.; il prend naissance sous ζ Pégase, passe 2° sous ι Cygne, 2° sous Véga, à mi-distance entre π, η Hercule, 2° sous δ Bouvier et ε Bouvier. C'est là la ligne suivie par son bord inférieur. On peut estimer à 5° sa largeur; les bords mal arrêtés toutefois.

14^h 10^m (4^h 25^m, 8 t. s.). L'arc s'élève et tourne *dextrorsum*; il s'élargit et devient beaucoup plus diffus;

son bord inférieur est indistinct; son bord supérieur passe par Markab, 4° sous α Cygne, 2° sous β , γ Dragon, indistinct à l'Est.

$14^h 22^m$ ($4^h 37^m, 8$ t. s.). La lueur aurorale continue à gagner l'Ouest; là, son éclat égale celui des étoiles de quatrième et troisième grandeur; ailleurs il est beaucoup moindre. Le bord supérieur passe entre Algénib et Markab, atteint α Cygne; son pied oriental est indistinct.

$14^h 30^m$. Le phénomène s'efface presque entièrement.

BRAVAIS.

$15^h 30^m$. Arc faible au Nord.

$16^h 40^m$. Lueur faible dans la région zénithale; elle s'y maintient presque jusqu'au crépuscule; alors le ciel se trouve couvert de petits cumulus de la même forme et au même endroit qu'avait occupé l'aurore boréale.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 27 OCTOBRE.

$3^h 45^m$. Nuages légers au zénith et vers le Nord, d'une couleur blanchâtre, ressemblant à l'aurore.

$4^h 20^m$. L'aurore commence à paraître au N. E.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 28 OCTOBRE.

7^h 54^m. Ciel fort clair dans toute la moitié du Nord ; arc de l'aurore au Nord.

7^h 55^m (22^h 21^m, 6 T. S.). Le bord inférieur de l'arc passe par α Couronne, 3° sous γ grande Ourse, fait de là un crochet en s'abaissant vers le point Nord de l'horizon, et là se bifurque en allant dans l'Est. Castor et Pollux sont situés au milieu de cette sorte de fourche. L'arc est assez beau, son épaisseur inégale, son éclat de troisième grandeur.

Fig. 7.



8^h 7^m. Bord inférieur bien tranché, mais sinueux. Le sommet se trouve 10° sous β grande Ourse. Le ciel est bien noir en dessous ; le bord supérieur se fond dans le ciel. La largeur de l'arc est très-inégale.

8^h 10^m. Cirro-cumulus dans le Sud, orientés par files, de l'O. N. O. à l'E. S. E. L'arc stationnaire.

BRAVAIS.

8^h 20^m. L'arc au Nord est faible ; le bord supérieur passe par β grande Ourse ; il est plus lumineux qu'à

8^h, et ressemble à un cirro-stratus qui serait éclairé par la lueur lunaire.

8^h 22^m. Arc plus lumineux.

A l'exception de quelques petits mouvements de translation dans le sens vertical, l'arc conserve sa forme et son apparence jusqu'à 11^h 30^m, époque à laquelle il a presque disparu.

12^h 0^m. Un rayon vertical au Nord, faible.

12^h 5^m. Presque tout signe d'aurore a disparu.

12^h 30^m. Réapparition de l'arc; dessous lui, on continue à observer de faibles rayons verticaux.

13^h 0^m. L'arc est visible, mais très-faible.

13^h 30^m. L'arc encore visible, très-faible, et plus bas vers le Nord qu'auparavant.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 30 OCTOBRE.

Le soir, vers 5^h 30^m, on a aperçu un instant deux fragments de rayons d'aurore boréale dans le N. E., mais le ciel était entièrement couvert.

M. Klerck fils, qui revenait de Hammerfest dans cette nuit, du 30 au 31, a vu une aurore boréale très-belle dans l'Est, près de l'horizon.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 31 OCTOBRE.

6^h 15^m. Petit frais de S. S. E.; ciel sans nuages, beau clair de lune; arc au Nord, dont la partie Ouest est indistincte.

7^h 0^m. L'arc est au zénith. On le voit par sa tranche; il paraît peu régulier; sa largeur occupe environ 20°. Son orientation est sensiblement perpendiculaire au méridien magnétique, peu susceptible d'une mesure exacte; plusieurs stries noirâtres courent dans le sens de sa longueur. Du côté Ouest on distingue très-bien la forme sinueuse de la courbe formée par les pieds des rayons; cette courbe imite le pli d'un drapeau agité par le vent.

7^h 10^m. L'arc se recourbe; la partie Ouest se dirige vers l'Est (par le Sud), avec une courbure régulière; toute la masse prend un mouvement de translation vers l'Est, et sa partie Sud passe sur la lune. Dans ce moment, M. Bravais a cru remarquer que la faible couronne lunaire existant antérieurement prenait une teinte amarante-violacé. En même temps les rayons sont entrés en mouvement avec vélocité, leur teinte changeant rapidement, et variant du jaune au pourpre et au verdâtre. Après 7^h 10^m, l'arc s'est fondu vers l'Est, et ses débris sont allés dans le Sud.

Un second arc moins beau se forme au Nord, et marche lentement vers le Sud.

LOTTIN, BRAVAIS.

Dans le même intervalle de temps, un autre observateur fait les remarques suivantes sur la même aurore :

6^h 15^m. Arc au Nord, quelques rayons au zénith.

6^h 40^m. Arc au Sud; couronne faible au zénith. L'arc du Nord s'est rapproché du zénith, et y forme un cirro-stratus lumineux dont la lueur maximum est à l'E. N. E., point d'où l'arc semble émaner. L'arc du Sud ressemble à un cirro-stratus lumineux.

6^h 50^m. Rayons disposés en couronne autour du zénith; l'arc du Nord passant un peu au Nord du zénith est dirigé de l'E. N. E. à l'O. S. O.

7^h 0^m. Arc zénithal dirigé de l'E. N. E. à l'O. S. O., semblable à un fleuve lumineux qui envelopperait le zénith comme une île.

7^h 5^m. Aurore plus forte dans le Sud; une bande est contournée autour de Capella.

7^h 10^m. Rien au Nord; dans le Sud plusieurs arcs faibles divergent de l'E. N. E.; ces arcs se portent vers le Nord.

7^h 14^m. Au Nord, à 30° de hauteur, un arc interrompu, très-brillant et coloré à l'E. N. E. près de l'horizon.

L'aurore plus basse au Nord; rayons convergents vers le zénith.

7^h 20^m. Un rayon à l'E. N. E. très-brillant et coloré; son sommet se recourbe autour du zénith (1), puis il se retire de nouveau vers l'E. N. E., se concentre sur lui-même et s'affaiblit. Lueur faible qui reste au zénith. Au Nord un arc interrompu.

(1) L'idée de l'observateur est sans doute mal énoncée.

7^h 27^m. Rayons vers le zénith; arc au Nord; plus de lueurs au N. E.

7^h 32^m. L'arc du Nord a ses deux extrémités recourbées inférieurement sur elles-mêmes; la hauteur de son sommet est d'environ 30°.

7^h 40^m. L'aurore a disparu dans le Sud; au Nord il reste quelques rayons.

7^h 46^m. Quelques faibles rayons convergent vers le zénith.

LILLIEHÖÖK.

La lune, qui brille d'un vif éclat dans un ciel pur, s'oppose à ce que le phénomène paraisse dans toute son intensité. Les rayons très-pâles forment parfois une coupole immense, en paraissant converger vers le zénith magnétique.

11^h 0^m. Petite brise de S. E., beau clair de lune; ciel pur et sans nuages, nulle trace d'aurore.

12^h 0^m. Quelques fragments d'arcs, droit à l'Ouest.

12^h 6^m. Coupole complète, mais très-peu intense; les extrémités des rayons s'arrêtent vers le bas à des hauteurs inégales, et ces rayons deviennent diffus vers le haut, environ 3° avant d'atteindre le zénith magnétique. Il en résulte une espèce de *gloire* très-pâle, dont le zénith magnétique paraît le point central.

12^h 10^m (2^h 49^m, 0 T. S.). La partie Nord s'efface; tout le phénomène est dans le Sud de l'Est et Ouest magnétiques; les rayons les plus intenses sont sur Aldébaran et toute la constellation d'Orion, qu'on aperçoit au travers.

13^h 0^m. Rayons très-pâles; coupole, puis rayons isolés, qui se succèdent, paraissent, et s'éteignent tantôt subitement, tantôt *très-lentement*.

Vers 7 heures du soir, tandis que nous étions sur la hauteur près de l'observatoire astronomique, un rayon brillant de l'aurore venait tomber dans l'O. N. O., sur les montagnes de Kaafiord. Dans le prolongement idéal du rayon sur la montagne, la neige paraissait plus claire qu'aux environs, comme si le rayon se trouvait entre la terre et nous. Était-ce une illusion, ou n'était-ce pas simplement la réverbération du rayon sur la neige? Un instant j'ai, par un mouvement spontané, enlevé ma casquette pour mieux écouter, m'imaginant que les rayons qui dardaient sur nos têtes faisaient entendre une sorte de petillement; peut-être ce bruit était-il dû à la marche éloignée de quelque personne ou même de quelque animal sur la neige durcie. M. Siljeström, loin de moi, près de sa demeure, a éprouvé, exactement vers la même heure, une illusion semblable. Sans la lune, cette aurore aurait été magnifique.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 1^{er} NOVEMBRE.

12^h 0^m. Quelques rayons auroraux sont visibles au zénith, qui est, pour le moment, clair et dégagé.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 2 NOVEMBRE.

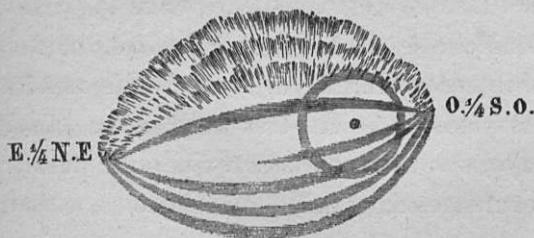
15^h 30^m. Le ciel commence à se dégager au zénith ; on aperçoit quelques arcs de l'aurore, convergents à l'E. N. E. et à l'O. S. O. Des cumulus à l'E. N. E., des cirro-stratus au Sud, forment des arcs tout à fait semblables à ceux de l'aurore ; près de l'horizon on les distingue bien de l'aurore ; mais ailleurs, ils sont tellement mêlés aux bandes aurorales, qu'on ne saurait assigner la commune limite.

16^h 0^m. Même état de l'aurore ; ciel moins nuageux.

16^h 45^m. Halo de 45° de diamètre autour de la lune. Il y a une relation intime entre sa lumière et celle de l'aurore ; car là où un rayon coupe le halo, *celui-ci est plus large* et sa lumière plus condensée. Les rayons qui de temps à autre convergent vers le zénith magnétique montrent bien que ce phénomène n'est pas dû seulement à des nuages.

17^h 0^m. Les bandes aurorales, la lune et son halo offrent l'apparence ci-dessous :

Fig. 8.]



18^h 0^m. Même aspect, atténué par le commencement de la lueur crépusculaire.

18^h 30^m. On voit encore très-bien les rayons de l'aurore.

19^h 0^m. On voit encore au zénith des arcs de lumière faible, et à l'Est des cirro-stratus qui continuent à offrir l'apparence de l'aurore.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 5 NOVEMBRE.

L'aurore a dû paraître quelque temps avant 6^h, mais n'a pas été observée.

6^h 0^m. Le ciel, qui était très-couvert, s'est dégagé subitement en grande partie. L'aurore est derrière les nuages, surtout dans le Nord, et disposée par lueurs dont on ne voit que des échappées. Beaux rayons à l'Ouest, dans une éclaircie.

6^h 25^m. Aurore presque disparue; cependant les rayons de l'Ouest sont encore visibles; le temps est très-couvert, mais il commence à s'éclaircir un peu.

7^h 0^m. L'aurore est très-belle, dans la partie Ouest du ciel où elle se tient, vers 20° à 25° de hauteur. Des nuages interceptent la partie zénithale des rayons, mais les pieds se voient très-bien. Dans l'Est, quelques rayons sont même assez vifs pour paraître derrière les nuages dans des demi-éclaircies, et semblent se diriger vers le zénith; ils se réuniraient à ceux de

l'Ouest, si le zénith n'était couvert. L'aurore s'animant beaucoup, les rayons prennent toutes sortes de mouvements, surtout le mouvement ondulatoire, ou de proche en proche, qui paraît s'effectuer du Sud vers le Nord, par perspective. Les rayons se teignent des couleurs du prisme; leur pied est coloré en beau rouge; au-dessus est le jaune, et plus haut le vert: ces couleurs sont assez fixes. Dans l'Est, une masse aurorale est recourbée vers le Nord et assez colorée. Le fort du phénomène est au Nord.

7^h 15^m. Les pieds des rayons forment presque un arc vers le Nord du ciel.

7^h 20^m. Arc fixe vers l'Ouest, à base sinueuse, bien tranchée.

Fig. 9.



C'est la première fois que je vois le pied de l'arc affecter cette forme: serait-ce un nuage éclairé par derrière? Je ne le crois pas.

7^h 22^m. Phénomène au Nord, dans le lointain.

7^h 27^m. Un rayon faible paraît un instant à l'Ouest.

7^h 31^m. Rien à cette heure; ciel très-nuageux.

7^h 38^m. Lueur diffuse au N. O., derrière les nuages, vers 30° de hauteur.

7^h 40^m. Cette lueur s'étend, surtout vers le Sud.

7^h 45^m. Elle traverse le premier vertical Ouest vers 45° de hauteur, et passe au Sud.

7^h 46^m. La lueur est remplacée par des rayons faibles, équidistants, formant une sorte d'éventail strié.

7^h 49^m. Les rayons disparaissent, l'aurore cesse entièrement.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 8 NOVEMBRE.

8^h 0^m Ciel entièrement couvert.

8^h 15^m. Le ciel se dégage dans le Nord et au zénith.

8^h 30^m. Lueurs d'aurore droit au Nord.

8^h 40^m. Deux rayons pâles, droit au Nord. Ils s'effacent peu à peu; il ne reste qu'une lueur que l'on peut confondre avec celle donnée par la lune.

9^h 0^m. Petite brise d'Est, ciel étoilé, zénith clair; strato-cumulus à l'horizon, nulle trace d'aurore.

9^h 6^m. On voit des masses vaporeuses légères, éparées çà et là, comme des cumulus très-peu denses, à travers lesquelles on distingue les étoiles. La lune les éclaire. On ne peut dire si ce sont des nuages ou des plaques aurorales.

9^h 15^m. Ciel très-vaporeux; quelques étoiles visibles; rien de l'aurore.

9^h 36^m. Ciel couvert; la partie N. E. occupée par des cirro-cumulus éclairés par la lune.

9^h 45^m. Ciel couvert; nulle trace d'aurore.

10^h 37^m. Ciel entièrement couvert.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 10 NOVEMBRE.

8^h 50^m (0^h 8^m, 0 T. S.). Aurore paraissant dans une grande éclaircie au Nord et à l'Ouest ; ce sont des rayons faibles et distants entre eux. Le plus brillant a son pied vers la grande Ourse, et va droit sur la Polaire ; de là, l'arc qu'ils forment se recourbe vers l'Ouest.

9^h 0^m. Ces rayons distants se réunissent et se soudent entre eux par leurs pieds ; de cette soudure résulte un bord inférieur bien tranché, et d'une lueur jaunâtre uniforme ; ce bord inférieur n'a pas une courbure régulière, mais est crénelé ou mamelonné, comme certains cumulus. L'Est est entièrement couvert de nuages. A l'Ouest, à l'horizon, se voit une clarté vive derrière les nuages. L'arc a alors l'apparence indiquée par la figure 9.

9^h 7^m. L'arc s'efface un peu ; des plaques au Nord.

9^h 12^m. Aurore bien faible ; à l'Ouest et au N. E., rayons en forme de colonnes derrière les nuages.

9^h 30^m. Plus rien que trois colonnes à l'Ouest.

10^h 0^m. Plus rien ; ciel tout couvert.

10^h 45^m. Apparence de rayons à l'Ouest.

11^h 45^m. Le ciel se découvre. Aurore composée seulement de rayons normaux, diffus, occupant toute la partie du ciel comprise entre le Nord et le Sud-Ouest. Le zénith magnétique est occupé par des bandes venues de l'Ouest. Le maximum des lueurs a lieu sur le sommet des hautes montagnes situées au Nord de Kaafiord.

12^h 0^m (3^h 18^m,5 t. s.). Les rayons paraissent distincts; mais si l'on réunit leurs pieds par une ligne, on obtient un arc assez bien formé, allant du point S. O. de l'horizon à la tête du Dragon. L'Est toujours nuageux.

12^h 10^m. Rayons de plus en plus diffus; disparus au Nord, ils subsistent encore à l'Ouest.

12^h 15^m. Rayons reparaissant vers le Nord, à 40° de hauteur; ceux de l'Ouest s'élèvent et se colorent de toutes les teintes du prisme; ils sont très-beaux et forment une demi-couronne. Le côté Est manque pour que la couronne soit entière.

12^h 30^m. Les pieds des rayons sont disposés en arc interrompu, allant de l'O. S. O. ou S. O. au N. N. E.; ainsi cet arc n'est pas exactement perpendiculaire au méridien magnétique. Dans ce moment le phénomène est peu intense. L'arc est un instant bien formé au Nord, à 45° de hauteur; les rayons qui le composent se mettent à jouer, et prennent un mouvement latéral rapide; puis l'arc disparaît tout à coup; des lueurs diffuses le remplacent.

12^h 45^m. Le phénomène est stationnaire; les rayons sont fixes, faibles, et toujours aux mêmes points du ciel.

12^h 50^m. Au N. N. E., dans un petit espace clair entre les nuages, on voit de très-beaux effets de lueurs; couleurs du spectre allant de l'Ouest à l'Est.

12^h 57^m (4^h 15^m, 7 t. s.). Le phénomène se ranime de nouveau dans l'Ouest. Les pieds des rayons forment alors deux courbes ou arcs, dont l'inférieur

passé par Véga; le mouvement ondulatoire s'effectue de l'Ouest à l'Est.

14^h 0. Lueurs faibles subsistant à l'Ouest; plus rien ailleurs.

14^h 25^m. Ciel très-nuageux; à l'Ouest rayons pâles, qui vont jusqu'au zénith magnétique.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 11 NOVEMBRE.

5^h 20^m. Arc vaporeux dans le Nord; aurore, ou nuages?

6^h 40^m. Rayons dans le Nord. Ils paraissent et disparaissent lentement, formant avec leurs pieds des arcs mal déterminés.

7^h 50^m. Arc très-diffus dans le Nord; on ne voit pas les pieds des rayons, mais une vapeur légère.

8^h 0^m (23^h 21^m, 8 T. S.). Le bord Sud de l'arc traverse Cassiopée, pour passer 3° à gauche de Capella, 5° à gauche d' α Cygne, 7° à droite d'Altaïr. Le bord Nord est très-ondulant.

8^h 7^m (23^h 28^m, 8 T. S.). L'aurore est au zénith; le bord Nord de l'arc passe par la Polaire.

8^h 8^m. Le bord Sud passe par α Persée.

8^h 9^m. Le bord Sud passe par β Taureau. Les pieds des rayons du N. N. O. et du Nord s'allongent. L'arc est stationnaire. La lueur est jaunâtre; éclat des étoiles de troisième grandeur. Le pied Est fait deux grands plis concaves vers le Nord.

8^h 11^m. Les rayons deviennent diffus. Le pied Est s'avance vers le Nord; le bord Sud se sépare de plus en plus vers le Sud. (Il est séparé du reste par une longue strie noirâtre).

8^h 12^m (23^h 33^m, 8 t. s.). La couronne se forme. Centre de la couronne à 1° au S. O. de β Cassiopée. Les lueurs sont très-vives. Le pied de l'arc est très-brillant. Lueurs de l'Est jouantes, nuancées de vert.

8^h 14^m. Les rayons jouent vivement; mouvement ondulatoire; rayons colorés, le rouge en bas; dans l'Ouest, beaux rayons striés comme de l'amiante. Mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est. (Voyez *Atlas de Physique*, Aurore boréale, planche E.)

8^h 16^m. Grande strie entre l'arc et son bord Sud, qui est stationnaire. Les deux pieds qui se dirigeaient vers l'Ouest se sont rejoints vers α grande Ourse.

8^h 17^m (23^h 38^m, 2 t. s.). Les lueurs sont plus faibles. Un arc passe au zénith magnétique. Sa partie Sud traverse Cassiopée. Le nouvel arc, qui traverse la grande Ourse, est diffus. Ces deux arcs ont les mêmes points de départ à l'horizon, l'O. S. O. et l'E. N. E.

8^h 20^m. L'arc du Nord s'abaisse de plus en plus; les rayons jouent. Mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est.

8^h 21^m (23^h 42^m, 2 t. s.). Le bord Nord de l'arc atteint le cœur de Charles; il prend des teintes jaunes très-vives.

8^h 22^m. Les rayons se dessoudent; l'arc du Sud marche vers le Sud; il atteint Altaïr, α Andromède;

il va rapidement de l'Ouest à l'Est; il passe 3° au-dessus de Markab.

8^h 23^m. Arc au Nord : les rayons dardent, se colorent; l'arc passe 5° sous γ grande Ourse.

8^h 24^m. Grand rayon dans l'Est, entre Aldébaran et Capella, allant vers Cassiopée. L'arc du Nord prend une teinte jaune uniforme, sans stries; puis ces stries reparaissent tout à coup.

8^h 25^m. Ce ne sont plus que des rayons isolés; teintes du prisme, le rouge en bas. L'arc Sud est diffus; mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est.

8^h 27^m. Lueurs au Nord, à 20° de hauteur; éclat de seconde grandeur. Lueurs très-vives derrière Kaafiord. L'arc du Sud s'est fondu. Coupole mal formée au zénith magnétique. Beau rayon sur α Bélier.

8^h 28^m. L'arc reparait; largeur environ 5°; bord inférieur bien tranché, avec une teinte rougeâtre; bord supérieur diffus.

8^h 30^m. Mouvement ondulatoire rapide de l'Ouest à l'Est. Le rouge se trouve en avant, c'est-à-dire, vers l'Est, dans le mouvement ondulatoire.

8^h 32^m. Rayons rouges très-marqués à l'Ouest.

8^h 34^m. Derrière Kaafiord, lueurs pareilles à celles d'un incendie. Rayons vagues entre le Nord et l'Ouest. Rayons diffus dans le carré de Pégase, qu'ils traversent du S. O. à l'Est.

LOTTIN.

Entre 8^h et 10^h, faibles lueurs d'aurore éparses dans presque tout le ciel, les plus vives au Nord et

N. O. De temps à autre , il se forme des arcs interrompus , peu marqués. A 13^h 0^m, un arc blanchâtre brille entre le S. O. et le N. E., passant par le zénith ; il subsiste encore à 14 heures.

SILJESTRÖM.

16^h 0^m. Il existe deux grands arcs diffus , l'un traversant le ciel dans le Nord , l'autre dans le Sud ; de plus, des rayons épars dans le Nord, mais presque fixes. Les deux arcs sont formés de bandes fibreuses, allant de l'O. S. O. à l'E. N. E., et d'éclat très-nébuleux.

17^h 30^m. Vers le Nord l'aurore subsiste encore , mais elle se fond de plus en plus.

18^h 30^m. Plus rien.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 12 NOVEMBRE.

MM. Bravais et Siljeström sont partis pour Jupvig à 3 heures. MM. Lottin et Lilliehöök restent à Bossekop.

Les observateurs, en se divisant ainsi , couraient plus de chances d'avoir un ciel dégagé de nuages pendant la nuit du 12 au 13, nuit intéressante par le retour périodique d'un grand nombre d'étoiles filantes.

4^h 45^m. Nuit close, petite brise de S. E., ciel entièrement couvert d'une teinte gris-clair, uniforme.

Vers 5^h 30^m, le ciel s'est dégagé peu à peu.

6^h 30^m. Ciel toujours un peu brumeux, cependant toutes les étoiles visibles. Premières lueurs d'aurore boréale dans le N. E., vers les Gémeaux, mais peu distinctes.

7^h 0^m. Lueurs au même point du ciel, mais trop diffuses pour pouvoir en mesurer quelques parties; ciel très-brumeux.

7^h 30^m. Une partie de l'aurore est visible au N. E., entre les nuages; on voit quelques plaques au Nord.

7^h 45^m. Arc au Nord.

Hauteur dans le méridien astronomique... = 21°

Azimut du pied Ouest à 4° de hauteur..... = N. 64° 30' O.

Le pied Est est derrière les nuages.

Sommet de l'arc : hauteur..... = 21° 30'

Id. azimut..... = N. 2° 0' O.

Le sommet n'était pas bien marqué.

8^h 0^m. L'arc se composait de rayons verticaux ayant un mouvement d'ondulation.

8^h 30^m. Arc dans le Nord, assez bien tranché, très-déprimé.

8^h 32^m Près des mesures sur l'arc du Nord.

Hauteur dans le méridien astronomique.... = 11° 45'

Azimut du pied Est à 4° de hauteur..... = N. 18° 30' E. ?

Le pied Ouest est mal tranché.

8^h 33^m. Le phénomène diminue d'intensité.

8^h 35^m. Les deux extrémités de l'arc très-diffuses, et s'appuyant sur des nuages.

8^h 45^m. Traces de l'aurore très-faibles; des plaques peu intenses dans le N. E., Nord, N. N. O. et Ouest.

9^h 0^m. Lueurs faibles vers le N. O.; l'horizon toujours plus lumineux dans le N. E. qu'ailleurs.

9^h 22^m. Aucune trace d'aurore, ciel pur, étoiles scintillantes.

9^h 30^m. Le Nord est toujours un peu embrumé; on commence à voir la lueur de la lune dans le N. N. E.; lune ou aurore? cela ressemble à la lueur crépusculaire (1).

10^h 0^m. Ciel clair, excepté du N. O. au N. E., où il est couvert jusqu'à 20° au-dessus de l'horizon. Brise fraîche et glaciale du S. S. E., qui balaye et fait voler la neige dont le sol est couvert; la forêt est bruyamment agitée par le vent.

10^h 30^m. Tout le ciel est clair, même au Nord.

11^h 15^m. L'horizon s'embrume de nouveau dans le Nord; le vent a diminué, et ne balaye plus la neige. Grand stratus en forme d'arc du N. N. O. au N. E., passant au-dessous et à toucher η grande Ourse.

11^h 50^m. Les stratus du Nord montent peu à peu, malgré la brise du S. S. E. qui est assez fraîche. La partie bien pure du ciel s'étend de l'Est au S. O.

12^h 0^m. Le ciel est vaporeux, couvert dans le Nord; on ne distingue plus que les étoiles de première et seconde grandeurs.

12^h 12^m. Ciel entièrement couvert d'une teinte grise, sur laquelle tranchent quelques longs et noirs cirro-stratus.

13^h 0^m. Ciel toujours couvert.

(1) Ce n'était pas la lune, qui ne se lève que vers 16^h.

14^h 0^m. Jolie brise de S. S. E., ciel uniformément couvert, neige fine.

14^h 15^m. Ciel couvert, un peu de neige; on voit quelques étoiles au zénith.

14^h 30^m. Un petit espace au zénith est presque dégagé.

15^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

15^h 15^m. Un peu du zénith dégagé.

15^h 30^m. Ciel très-peu dégagé.

15^h 45^m. Zénith un peu plus dégagé. Quelques portions d'un arc d'aurore se reconnaissent au zénith.

15^h 50^m. Des rayons convergent au zénith de tous les points du ciel.

15^h 52^m (7^h 19^m, 1 T. S.). Un des rayons passe par γ et β Orion, et est d'une couleur rouge très-prononcée; il avance vers l'Est.

16^h 0^m. Rayon rouge au S. O., se dirigeant vers le zénith.

16^h 4^m 15^s. Rayons d'un rouge fort intense près de l'horizon, et rayons blancs plus haut.

16^h 10^m. Le rouge s'étend sur un quart du ciel dans la partie du Sud; le point de réunion est à environ 17° au Sud du zénith.

16^h 14^m. Tous les rayons au Sud du zénith, jusqu'à 45° de hauteur, sont rouges.

16^h 18^m. Le rouge de l'aurore passe vers le Nord.

16^h 23^m. Rayon rouge à l'Est, à 18° de hauteur, assez brillant; son azimut = N. 80°, 5 E.

16^h 31^m. Rayons dans presque tout le ciel; ceux du S. O. et du N. E. sont rougeâtres.

16^h 45^m. Rayons faibles, ceux du S. S. O. rouges. Le phénomène entier devient moins intense.

17^h 15^m. Le ciel est très-vaporeux et couvert par des nuages légers; on voit seulement les étoiles de première et deuxième grandeurs. L'aurore continue ainsi, avec des rayons verticaux faibles, quelquefois plus lumineux, rougeâtres au Sud; c'est la partie du ciel où l'aurore a été, cette nuit, constamment la plus brillante.

17^h 25^m. Zénith couvert.

17^h 30^m. Le ciel est entièrement couvert.

LOTTIN, LILLIEHOÖK.

Même journée, à Inverness (Ecosse).

14^h (temps du lieu). Bande arquée s'étendant du N. E. au N. O., avec des rayons verticaux.

15^h. Même bande; rayons très-brillants; nuages légers devant l'aurore.

15^h 15^m. Aurore brillante. Outre la bande mentionnée, un autre arc plus élevé et moins brillant, s'étendant de l'Est quelques degrés Nord, à l'Ouest quelques degrés Nord; son bord supérieur rase les Pléiades. Entre les deux arcs, des rayons dardant, avec un mouvement ondulatoire très-marqué [*waving flash running over the slightly illumined parts, even where no spires of light were visible*]; horizon un peu nuageux.

15^h 35^m. Nuages à l'horizon; un arc brillant les surmonte; peu de rayons.

15^h 45^m. Idem; les rayons s'élevant plus haut.

16^h. Nuages à l'horizon N. O.; lueur faible; un petit nombre de rayons (*spires*) atteignant une faible hauteur.

16^h 15^m. Idem, avec un arc bas à l'horizon Nord, et des rayons.

16^h 30^m. Idem.

16^h 45^m. Peu nuageux; couleur sombre sous l'arc, près de l'horizon.

17^h. Brillantes illuminations vers le zénith; la partie supérieure des lueurs forme un arc dont le bord est au zénith, allant du N. E. à l'O., et rasant par son bord supérieur le baudrier d'Orion.

Des éclairs roulent de l'Ouest vers l'Est, en illuminant les stries aurorales, qui ne sont visibles qu'au moment où la lueur les atteint. Aurore très-brillante dans la partie nuageuse de l'horizon. Ciel clair, sans vent, ni gelée.

L'aurore boréale de cette nuit a été vue à Eutin (Allemagne), par M. Gerhardt. (*Annales de Poggen-dorff*, tome XLVI, page 662.)

Elle a commencé à paraître vers 3^h du matin, sous forme d'un nuage lumineux vers le Nord; à son bord supérieur est une lueur rougeâtre, d'où bientôt s'élèvent des rayons jusqu'à une hauteur de 30°; ces rayons vont lentement de l'Ouest vers l'Est. Une seconde apparition, à peu près pareille, a eu lieu peu après, mais 10° plus à l'Ouest; la lueur marchait

aussi de l'Ouest vers l'Est ; la partie supérieure des rayons a paru, dans les deux cas, teinte d'un rouge cramoisi.

JOURNÉE DU 13 NOVEMBRE.

6^h 15^m. Forte rafale de N. O. avec neige; ensuite le ciel se dégage, et le zénith devient bien clair.

6^h 45^m. Grands cumulus s'élevant du N. N. O., zénith pas bien clair; aucune apparence d'aurore.

7^h 0^m. Ciel couvert dans toute la partie Nord; le reste vapoureux.

7^h 30^m. Grands cumulus épars sur tout le ciel, surtout dans le Nord.

8^h 0^m. Zénith bien clair, cumulus tout autour de l'horizon; pas la moindre apparence d'aurore.

8^h 30^m. Zénith clair, mais vapoureux; cumulus au Nord.

8^h 32^m. Un rayon faible d'aurore boréale, au N. N. O., entre les nuages.

8^h 45^m. Cumulus au Nord, à 30° de hauteur.

9^h 0^m. Ciel presque couvert; un peu de neige.

9^h 15^m. Encore des cumulus au Nord; une lueur faible colore le bord supérieur de ces nuages.

9^h 35^m. Rafale très-forte accompagnée de neige.

10^h 0^m. Le zénith presque clair; cumulus partout ailleurs.

11^h 0^m. Rafales fortes, ciel couvert; pas de traces d'aurore.

12^h 0^m. Ciel presque toujours couvert, s'éclaircissant parfois pour quelques moments.

13^h 0^m. Zénith bien pur; cumulus autour de l'horizon; faible lueur au bord supérieur des nuages, probablement due à l'aurore boréale.

Le reste de la nuit, ciel couvert, vent très-fort de N. N. O., et rafales avec de la neige en abondance.

LOTTIN, LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 14 NOVEMBRE.

Vent de N. O. 1/4 N. très-fort, avec rafales et neige.

5^h 15^m. Ciel clair au zénith, cumulus au Nord à 20° de hauteur; au N. N. O. lueur aurorale assez vive au bord supérieur des nuages.

5^h 25^m. Arc faible de l'O. N. O. à l'E. S. E., passant par le zénith.

6^h 0^m. Fortes rafales accompagnées de neige.

7^h 0^m. Cumulus épars à l'horizon dans le Nord jusqu'à 20° de hauteur. Le bord supérieur de cette bande de nuages est éclairé par l'aurore qui existe derrière eux. Un peu au-dessus s'élève un rayon qui se dirige vers le zénith, en devenant diffus; un cumulus bien noir est entre la lueur et nous.

7^h 15^m. Rayons dans l'O. N. O. très-diffus, s'étendant presque jusqu'au zénith. La lueur qui borde la bande de

nuages du Nord se dispose en rayons verticaux très-diffus.

7^h 16^m. Un arc au Sud. On a mesuré la hauteur de son bord inférieur, savoir :

Hauteur dans le méridien astronomique = 25° 30'

Sommet de l'arc ; azimut. = S. 10° 30' E.

Id.; hauteur. = 25° 30'.

Cet arc est déprimé et diffus.

7^h 18^m. Le pied Est, relevé à 4° de hauteur, reste au N. 86° E. De ce pied un rayon s'étend jusqu'au zénith. Tout devient de plus en plus diffus.

7^h 20^m. Un demi-arc dans l'O. N. O., coupé par les nuages du Nord.

7^h 24^m. Tout est diffus. Jusqu'ici tout est extrêmement pâle et vague ; de grands cumulus noirs se détachent continuellement de l'horizon chargé du Nord, et passent sur la lueur qui borde la bande de nuages de cette partie du ciel.

7^h 30^m. Toujours cette lueur diffuse qui borde la partie du Nord.

7^h 43^m. Tout le ciel est couvert.

7^h 46^m. Fortes rafales avec neige, tout couvert.

LOTTIN, LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 15 NOVEMBRE.

3^h 17^m. Ciel pur ; on aperçoit les étoiles de la grande Ourse.

7^h 20^m (22^h 57^m,5 T. S.). Lueurs aurorales dans le Nord. Le seul rayon bien tranché part de l'E. N. E., 5° à droite des Gémeaux, passe sur la Chèvre, et se dirige sur Cassiopée; il cesse à 45° de hauteur.

7^h 30^m. Lueurs vagues qui forment un arc diffus. Le rayon Est est seul tranché. Dressé le théodolite n° 2.

8^h 0^m (23^h 37^m,6 T. S.). Pris la hauteur du bord inférieur de l'arc.

Hauteur dans le méridien astronomique = 17° 19'

Sommet de l'arc; hauteur..... = 21° 49'

Id.; azimuth..... = N. 7° O.

A l'Est, à 6° de hauteur; azimuth..... = N. 49° E.

A l'Ouest, lueur vague.

8^h 10^m. C'est toujours un arc diffus sans rayons tranchés; la partie Ouest depuis η grande Ourse est tout à fait vague; le pied Est, toujours mieux marqué. Ce n'est plus un seul rayon qui forme l'extrémité Est de l'arc, c'est une réunion de rayons faisant plusieurs plis que nous voyons presque l'un par l'autre, de sorte que l'observateur dont le rayon visuel serait perpendiculaire au nôtre verrait, sans doute, une portion d'arc avec un mouvement ondulatoire.

Fig. 10.



8^h 15^m. Le pied Est se porte au Sud. A 7° de hauteur l'azimut est le N. 56° E., dans le vertical de Pollux. Il est bien tranché; le reste de l'arc est diffus.

8^h 40^m. On ne voit que des plaques diffuses, près et au Nord des Gémeaux; on pressent, d'après leurs positions respectives, qu'elles appartiennent à un arc; mais le reste est tout à fait vague.

8^h 45^m (0^h 22^m, 7 t. s.). Lueurs vagues ou plaques aurorales au Nord. Elles sont limitées par les Gémeaux, la grande Ourse, et le point situé 10° au Nord de Véga.

9^h 0^m. Cumulus au Nord jusqu'à la hauteur de α grande Ourse, avec des endroits clairs; leurs bords supérieurs sont un peu lumineux.

9^h 15^m. Lueur diffuse au Nord, cachée en partie par d'épais cumulus.

9^h 30^m. L'aurore visible seulement par une échappée entre les nuages au Nord.

9^h 45^m. Très-peu de lueurs visibles, à cause des cumulus.

10^h 0^m. Le ciel couvert au Nord.

10^h 30. On ne voit plus les étoiles de 3^e grandeur.

10^h 45^m. Le ciel est entièrement couvert, et demeure ainsi pendant toute la nuit.

LOTTIN, LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 17 NOVEMBRE.

MM. Bravais et Siljeström sont revenus de Jupvig.

4^h 20^m (20^h 4^m,9 T. S.). L'aurore paraît tout à coup. Le ciel est clair, l'horizon noir au N. O. Pas d'arc : le phénomène se compose seulement de rayons dans la partie Nord du ciel ; ils sont longs, isolés, distants et assez beaux. Le plus remarquable a environ 30° d'étendue, et passe par ζ, η grande Ourse.

5^h 0^m. Les rayons sont, pour ainsi dire, réunis par une matière nébuleuse intermédiaire ; de là des bandes arquées, ou arcs diffus. Une de ces bandes se confond avec la Voie lactée, et sa limite ne peut être assignée ; sa lueur n'est pas plus intense.

5^h 30^m. Les rayons deviennent de plus en plus diffus et passent partiellement vers le Sud ; dans le Sud du zénith, grandes bandes arquées, transverses, peu éclatantes (éclat de troisième grandeur) et diffuses.

6^h 20^m. Même état du phénomène ; trois ou quatre bandes diffuses traversent le ciel à diverses hauteurs au Nord et au Sud. Une lueur vive au N. E., derrière les nuages.

8^h 0^m. Bande arquée, diffuse, stationnaire près du zénith. Ses pieds s'appuient à l'E. N. E. et à l'O. S. O. : de ces pieds partent des rayons qui se dirigent vers le zénith magnétique, mais pas de rayons dans le milieu de l'arc ; c'est une bande arquée, uniforme, à bord inférieur mal tranché. Le sommet de l'arc est à 70° de hauteur, dans le Nord.

BRAVAIS.

11^h 25^m. L'aurore est au zénith.

11^h 40^m. L'aurore ne paraît plus.

12^h 0^m. Le ciel est presque tout couvert.

LILLIEHÖÖK.

Même journée ; à Inverness (Écosse).

10^h 0^m (temps du lieu.) Aurore faible, qui cesse d'être visible à 11^h 0^m.

JOURNÉE DU 18 NOVEMBRE.

Petite brise de S. E. , ciel vapoureux et nuageux.

10^h 0^m. On voit dans le Nord quelques lueurs vagues d'aurore boréale, ou des nuages éclairés par le phénomène. Ce sont positivement des plaques aurorales qui paraissent et sont cachées alternativement ; par moment, elles semblent appartenir à un arc.

12^h 0^m. Les lueurs forment un arc pâle, sans aucun rayon tranché, ni même indiqué.

12^h 15^m. L'arc, quoique pâle et sans rayons, est bien distinct. Son pied Ouest s'appuie sur les montagnes à l'O. N. O. Le pied Est est diffus.

A 12^h 16^m (4^h 6^m, 0 T. S.), son sommet (bord inférieur) passe précisément par Véga. Cet arc a 3° d'épaisseur ; le bord supérieur est assez vague ; l'inférieur est bien distinct, et a cela de remarquable qu'il n'est pas du tout formé par des pieds de rayons, mais bien par une matière continue, sans stries.

12^h 20^m. Un second arc concentrique au premier,

très-pâle et diffus, à peine visible, existe entre lui et l'horizon, à $\frac{1}{3}$ de la distance du premier à l'horizon.

12^h 35^m. Tout est couvert.

12^h 40^m. Le ciel se découvre et reste très-vapoureux; car on ne distingue que les étoiles de première et seconde grandeurs.

Jusqu'à 14^h, le ciel se couvre et se découvre alternativement; on voit de temps à autre des plaques auro-rales très-vagues dans le Nord.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 19 NOVEMBRE.

9^h 30^m. La brume s'étant partiellement dissipée, l'aurore commence à paraître, mais voilée par un ciel vapoureux. Les rayons sont néanmoins assez beaux, et forment une coupole près du zénith magnétique, surtout du côté Nord. Les pieds de ces rayons du Nord forment, vers 30° de hauteur, une sorte de rangée arquée; mais ces pieds sont isolés et distants entre eux.

9^h 45^m. La forme radiée s'efface un peu : on voit maintenant vers le zénith magnétique des fibres chevelues, nébuleuses, comme des queues de comète, et qui affectent, selon leur habitude, des formes un peu sinueuses, différant de la forme bien rectiligne des rayons. A l'Ouest, des lueurs nébuleuses éparses.

9^h 47^m. Diminution générale de l'intensité du phénomène.

9^h 57^m. Mêmes lueurs fibreuses; une des plus remarquables est vers la grande Ourse. Toujours tendance à se diriger vers le zénith magnétique, quoique moins marquée que pour les rayons. Au Nord, l'horizon derrière les nuages paraît embrasé de feux.

10^h 3^m. Les lueurs forment une coupole radiée, à rayons régulièrement inégaux, de manière à ce que leurs pieds semblent s'appuyer sur des cintres, laissant entre eux des pendentifs. Cette coupole est incomplète du côté S. O., à cause de la brume. Toujours un espace obscur vers le centre; les rayons sont faibles et comme nébuleux.

10^h 12^m. Du côté Sud du ciel, les lueurs ont disparu, et il y reste cependant une sorte de bande arquée très-diffuse, dont le sommet a de 15° à 20° de hauteur. D'assez beaux rayons arrivent du Nord avec un mouvement de translation (tout d'une pièce) du Nord au Sud, peut-être obéissant au vent?

10^h 15^m. Aurore nébuleuse; forme radiée distincte. Les rayons jouent quant à leurs dimensions, mais pas de mouvement latéral ondulatoire.

10^h 23^m. L'aurore est faible, éparse dans le ciel.

10^h 30^m. Brume au Sud: au Nord rayons diffus, et jouant lentement quant à leurs dimensions, surtout vers la grande Ourse.

10^h 35^m. L'aurore se compose en entier de plaques nébuleuses éparées sur tout le ciel, jouant lentement, mais presque stationnaires, à forme radiée peu distincte.

10^h 42^m. La forme radiée se dessine mieux : l'aurore brille surtout vers le zénith.

10^h 45^m. L'intensité du phénomène diminue notablement.

10^h 48^m. Le phénomène est stationnaire.

10^h 53^m. L'aurore est tout à fait affaiblie ; ciel un peu vapoureux ; le N. E. envoie quelques rayons diffus vers le zénith.

11^h 3^m. Phénomène très-affaibli ; ce qu'il y a de mieux tranché est dans le S. O.

11^h 6^m. L'aurore reprend un peu d'énergie, surtout au S. O.

11^h 12^m. Les plaques zénithales jouent avec plus d'énergie.

11^h 30^m. Il ne reste plus qu'une lueur nébuleuse vers le Nord à 45° de hauteur, faible et très-diffuse ; elle avance lentement, semble obéir au vent de N. N. O., et monte avec les nuages qui commencent à s'élever de cette partie du ciel ; elle les précède.

11^h 45^m. Fort grain de N. N. O., avec neige ; le ciel est entièrement couvert ; fin du phénomène.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 21 NOVEMBRE.

9^h 0^m (1^h 1^m, 3 T. s.). Le ciel, très-couvert jusqu'ici, s'éclaircit de plus en plus. Au Nord, vers 20° de hauteur, l'arc de l'aurore est fixe, son bord inférieur passant par ε, ζ grande Ourse.

9^h 15^m. L'arc disparaît entièrement.

9^h 20^m. L'arc reparait. Je monte à l'observatoire astronomique, pour prendre les hauteurs et azimuts coordonnés du bord inférieur de l'arc.

Par un relèvement de η grande Ourse ($225^{\circ} 0'$ à 9^h 28^m 24^s T. M. Bossekop), on a trouvé que le point Nord du théodolite était à $237^{\circ} 6'$ de la graduation. On a eu alors :

COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DE L'ARC.

HEURE.	AZIMUT NORD VERS L'EST.	HAUTEUR.
h m s.		
9.29.30	2°54'	17°39'
30.30	352.54	19.23
31.20	342.54	19.22
32.10	332.54	19.21
32.50	322.54	18.41
34.05	312.54	17.46
35.15	302.54	13.54
36.30	292.54	9.14
» »	282.54	5.26
39.00	292.54	9.18
39.50	302.54	16.14
41.00	312.54	18.26

L'observation n'a pu être poussée plus loin.

Une ou deux minutes après, l'arc s'est entièrement déformé, au moins vers le milieu et à l'Est.

L'arc s'est donc abaissé lentement vers le Nord, en restant assez régulier.

9^h 40^m. L'arc est de plus en plus diffus; il se fond.

En même temps un autre plus élevé se dessine.

10^h 0^m. L'arc bas du Nord (l'ancien arc) a à peu près disparu; l'autre est stationnaire, et passe immédiatement sur la grande Ourse.

10^h 6^m. Arc fixe et diffus au Nord.

10^h 15^m. Au Nord, lueur basse, arquée, qui est probablement le reste de l'ancien arc; l'autre arc est diffus, stationnaire; sa partie Est est la plus belle et la plus large.

10^h 45^m. Même apparence; mêmes rayons à l'Ouest, de 8° de longueur environ, peu larges; l'arc passe par la grande Ourse; il est très-diffus.

11^h 0^m. Rayons dans le N. 1/4 N. E., à 5° ou 10° de hauteur, assez beaux; leurs pieds sont inégalement bas.

11^h 30^m. Nébulosités diffuses et informes, très-faibles, éparses en divers points du ciel, à l'horizon, à l'Ouest, au N. E. 1/4 E., et dans le Nord vers Hercule, la Couronne.

12^h 10^m. Reste très-faible de lueurs disséminées, dans la partie Ouest du ciel; plus rien autre; ciel clair, brise de S. E.

12^h 16^m. Plus d'aurore; ciel clair.

13^h 0^m. Rayons bas au N. N. E., presque à l'extrémité Est de l'arc. Celui-ci a reparu à son ancienne place; il est diffus et stationnaire.

14^h 15^m (6^h 17^m, 3 t. s.). Même arc très-diffus; il passe par α Andromède, α Cygne, et le sommet du losange d'Hercule.

14^h 22^m. Presque plus rien : nébulosités vagues vers les mêmes lieux.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Lueurs faibles; deux rayons diffus dans l'O. N. O. ne durent qu'un instant. L'horizon du Nord est chargé.

16^h 5^m (8^h 7^m,5 t. s.). Un arc pâle, sans rayons, paraît limiter cette partie obscure. Le pied Ouest de cet arc diffus est sur les montagnes de Kaafiord, dans le vertical des Pléiades. Le pied Est est dans le vertical de η grande Ourse. Le sommet est à demi-hauteur entre Cassiopée et l'horizon.

17^h 0^m. Toujours des lueurs vagues dans le Nord, bordant la partie obscure de l'horizon.

18^h 0^m. Ciel vaporeux, lueurs diffuses de l'E. N. E. à l'Ouest par le Nord.

19^h 0^m. Toute trace d'aurore a disparu; la lueur crépusculaire forme une bande claire bien tranchée d'environ 8' d'épaisseur, qui borde la colline de Bossekop, de l'E. 1/4 N. E. jusqu'au S. S. E.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 22 NOVEMBRE.

6^h 0^m. Lueurs d'aurore.

LOTTIN.

7^h 10^m. Un arc assez régulier s'étant formé au Nord, MM. Bravais et Lottin sont allés mesurer ses coordonnées avec le théodolite n° 2, dressé près de la maison n° 11 du plan de Bossekop.

Par un relèvement de η grande Ourse (22° 56' à 7^h 31^m 37^s T. M. Bossekop), on a trouvé que le point Nord du limbe horizontal du théodolite était à 46° 0' de la graduation. On a eu alors :

COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DE L'ARC.

HEURE.	AZIMUT NORD VERS L'EST.	HAUTEUR.
h m s.		
7.30.30	Le sommet de l'arc.	33°12'
32.20	334°0'	30.7
33.0	324.0	27.59
33.20	314.0	22.59
34.32	304.0	19.22
35.16	294.0	15.49
36.2	284.0	10.29
36.40	274.0	5.11
37.8	284.0	12.4
37.50	294.0	18.47

L'arc a commencé à se déformer vers 7^h 36^m à 7^h 37^m : cette circonstance a empêché de pousser plus loin l'observation.

L'arc a paru un peu monter pendant l'observation.

Vers 9^h 0^m, temps couvert ; rien n'est visible.

10^h 0^m. Ciel clair, mais vapoureux. Aurore très-faible, formée de lueurs vagues, indécises. Un rayon paraît vers Aldébaran.

10^h 25^m (2^h 30^m,6 T. S.). Singulière apparence. On dirait des rayons *noirs* formant une coupole presque complète au zénith magnétique. Probablement ce sont les espaces libres du ciel, et tout le reste est occupé par l'aurore; mais l'inspection des étoiles n'apprend rien à cet égard; le ciel est malheureusement trop vapoureux. Au Nord, un arc sinueux forme évidemment la terminaison d'un nuage de brume, qui occupe tout l'horizon dans cette partie du ciel. La brume commence à nous gagner un peu. De tous côtés aurore diffuse, ayant la forme radiée peu distincte; ce sont des nébulosités éparses, noyées dans la vapeur brumeuse du ciel. Arc du Nord stationnaire, passant 5° sous Véga, 5° sous γ grande Ourse (le bord inférieur). Au Sud, autre arc moins bien dessiné, passant 10° sous Algénib, par Aldébaran, 8° sous Pollux.

10^h 33^m. Sous l'arc du Nord, il s'en forme un autre beaucoup plus bas; ce sont des rayons verticaux peu distants entre eux, placés entre le premier arc et l'horizon. Les pieds de ces rayons, d'abord assez écartés, se soudent entre eux, et de là le nouvel arc.

10^h 38^m. Les rayons vont lentement de l'Est à l'Ouest (contre leur usage), puis reviennent de l'Ouest à l'Est; ils jouent un peu en dardant pendant ce mouvement; puis ils s'affaiblissent en s'allongeant. L'arc devient mal formé. Il s'est élevé; il est maintenant 5° sous Véga, 5° sous γ grande Ourse. L'arc qui lui était supérieur a disparu, ou s'est confondu avec lui.

10^h 42^m. Partant de l'arc, des rayons se dirigent vers le zénith magnétique.

10^h 45^m. Tout devient diffus.

11^h 30^m. L'aurore se compose de plaques éparses sur tout le ciel, et dont la forme radiée est assez bien marquée. L'éclat est de quatrième grandeur.

11^h 40^m. C'est au N. E. que le phénomène est le mieux dessiné. Les plaques aurorales ne manquent pas non plus vers le zénith magnétique. Le ciel est très-vaporeux, surtout du côté Nord, et cette vapeur brumeuse provient sans doute de la fumée de la mer.

12^h 0^m. Ciel tout brumeux, un peu de neige.

12^h 15^m (4^h 20^m, 8 T. S.). Le temps s'éclaircit. On re-voit l'aurore; elle a la même apparence qu'avant. Au Nord un arc assez bien dessiné passe 8° au-dessus de Véga, 2° au-dessous γ , δ Cygne, et arrive vers λ Bouvier (toujours le bord inférieur de l'arc). De grandes bandes fibreuses d'éclat faible (quatrième, cinquième grandeurs), vont de l'O. S. O. à l'E. N. E., passant près du zénith, à environ 10° au Nord de Capella.

12^h 55^m. Même apparence. Ciel très-vaporeux, à brume se résolvant en neige; des plaques aurorales éparses sur tout le ciel.

13^h 0^m (5^h 6^m, 0 T. S.). Horizon très-noir à l'Ouest, noir au Nord et voilé au Sud, où l'on ne voit pas Orion; l'état plus ou moins brumeux du zénith varie beaucoup: le vent de S. E. empêche sans doute la brume de pénétrer plus avant. Une sorte d'arc exces-

sivement diffus passe entre Cassiopée et α Cygne ; il aboutit à l'Est vers le losange du Bouvier.

13^h 30^m. Ciel tout couvert ; neige.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Le ciel n'est plus qu'à demi couvert ; aurore un peu visible.

18^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

19^h 30^m. Quelques lueurs d'aurore visibles.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 24 NOVEMBRE.

Il est à remarquer que l'état habituel des nuages n'est plus le même que dans le commencement de notre séjour : plus de ces cirrus et cirro-stratus qui étaient presque les seuls nuages ; plus de ces *côtes de melon* affectant en plein jour l'apparence de l'aurore ; à présent ce sont de gros cumulus noirs, vaporeux. La partie Nord du ciel est presque toujours chargée jusqu'à 15° de hauteur ; peut-être est-ce la brume qui s'élève de la mer fumante, et qui obscurcit l'air dans la direction des fiords ? L'aurore commence presque toujours par une lueur diffuse qui borde cette partie sombre, puis l'arc se dessine et les rayons se forment.

Le soir il y a eu une aurore boréale assez belle ;

elle a eu cela de remarquable, que pendant longtemps les arcs se trouvaient en entier du côté Ouest du méridien; ils étaient recourbés sur eux-mêmes, comme si quelque obstacle les empêchait de s'étendre du côté de l'Est. Les rayons jouaient, dardaient, étaient parfois colorés.

3^h 20^m. L'aurore est visible au Nord; zénith clair.

5^h 35^m. Ciel couvert; il existe vers l'E. S. E. et l'O. S. O. quelques lueurs diffuses; est-ce la lune ou l'aurore boréale?

6^h 11^m. Rayons vagues dans l'E. N. E. Plaques dans le S. S. E.; ciel presque couvert, neige petite et serrée comme de la grêle; petite brise de N. O.

6^h 45^m. L'aurore au S. O. offre deux rayons bien marqués.

6^h 55^m. Tout le phénomène est droit à l'Ouest; rayons dardants, très-vifs.

7^h 0^m. Il y a deux côtes de melon qui convergent à l'Ouest sur les montagnes, et se dirigent l'une au N. E., l'autre au S. S. E., mais n'atteignent pas le méridien. Rien à l'Est.

7^h 5^m. Aurore occupant la partie Ouest du ciel, du Nord au S. S. O.; rien dans l'Est.

7^h 15^m. L'aurore est constamment dans le N. O.; c'est une bande de rayons contournés et jouant, dont le pied Ouest est fixe. C'est comme un arc qui ne pourrait pas aller vers l'Est; tout est à l'Ouest.

7^h 25^m. Les rayons jouent, sont colorés, du Nord au S. O. Ciel clair, rien à l'Est.

7^h 30^m. Toujours un arc ou des rayons à l'Ouest,

qui sont recourbés sur eux-mêmes. Ils ne vont pas jusqu'à l'Est. Leur concavité est tournée vers le Nord.

7^h 35^m. Rayons diffus partout ; le point le plus éclatant est droit sur Véga.

7^h 45^m. Rayons jouant au N. O. Tout est situé entre γ grande Ourse et le carré de Pégase, au-dessous de Véga.

7^h 50^m. Les rayons ont gagné l'Est ; deux arcs très-pâles et diffus au Nord.

7^h 55^m. Un arc pâle au Nord ; quelques rayons diffus dans le S. O.

8^h 0^m. L'arc est au Sud du zénith ; il passe par les Gémeaux, Capella, 5° au Sud de Cassiopée, et prend toute la largeur du carré de Pégase.

8^h 10^m. Il y a des rayons diffus dans tous les airs de vent.

8^h 20^m. Le phénomène est diffus, et occupe principalement le Sud du zénith.

LOTTIN.

8^h 35^m. Lueurs d'aurore faibles autour de tout l'horizon, excepté au Nord ; le zénith clair.

8^h 55^m. Presque toute trace de l'aurore a disparu, excepté quelques lueurs très-faibles au S. O. Le ciel se couvre peu à peu. Il tombe un peu de neige.

9^h 15^m. Arc d'aurore diffus au Sud ; presque clair ; la neige a cessé.

9^h 25^m. L'arc est remplacé par une lueur continue à l'Ouest, d'où s'élancent quelques rayons diffus.

9^h 35^m. Des rayons partent de tous côtés, se dirigeant vers le zénith.

9^h 45^m. Rayons épars dans tout le ciel, excepté au Nord.

10^h 0^m. Lueurs d'aurore à 5° de hauteur autour de l'horizon, excepté au Nord.

10^h 25^m. Faibles lueurs d'aurore dans l'Est.

10^h 45^m. Lueurs éparses tout autour de l'horizon. Le ciel se couvre à l'Ouest.

11^h 15^m. Ciel entièrement couvert; quelques faibles lueurs d'aurore encore visibles çà et là.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 25 NOVEMBRE.

Petite brise de S. E., ciel entièrement couvert, neige.

16^h 0^m. Ciel moins couvert; neige moins abondante; pas d'aurore visible.

17^h 0^m. Ciel clair, lueurs d'aurore dans l'E. N. E.; ce sont des rayons pâles qui s'appuient sur la terre, et s'élèvent en convergeant vers le zénith magnétique jusque vers 45°, où ils deviennent diffus.

17^h 55^m 20^s (10^h 13^m, 9 t. s.). Les rayons bien marqués, quoique pâles, occupent toute la voûte céleste. Ils ne forment pas de couronnes boréales, et plusieurs d'entre eux se réunissent de manière à former

des fragments d'arc. Leur point d'intersection et de jonction est parfaitement sur β grande Ourse. De là ils divergent dans toutes les directions, s'arrêtant à des distances inégales, depuis celle de 5° à 6° , jusqu'à celle des arbres et terres qui bornent notre horizon. Ils sont pâles, moins brillants que les étoiles de la grande Ourse; ils disparaissent et reparaissent alternativement dans l'espace de 10 à 25 secondes, en changeant d'intensité.

18^h 0^m. Tout devient de moins en moins tranché.

18^h 10^m. Les rayons, quoique très-faibles, indiquent leur point de jonction entre β et γ grande Ourse, à $1/4$ de β . Ils vont toujours jusqu'à leur point de jonction.

18^h 25^m (10^h 43^m, 7 t. s.). Un rayon bien tranché part d'un point entre β et γ grande Ourse à $1/3$ distance de β , couvre Pollux et va jusqu'aux montagnes. Un second rayon part du même point, couvre Capella, et s'arrête à la hauteur et 1° au Sud des Pléiades.

18^h 35^m. Tout devient vague; les lueurs sont toujours répandues sur toute la voûte céleste.

18^h 45^m. Les rayons existent toujours, quoique très-pâles (éclat de quatrième grandeur).

19^h 0^m. Le ciel devient vaporeux; on ne voit plus les étoiles de troisième grandeur; l'horizon au Nord se charge de nouveau; lueurs diffuses que l'on ne reconnaît que parce que l'on a vu l'aurore précédemment.

19^h 30^m. Lueur crépusculaire. Le ciel est devenu très-nuageux; toute marque d'aurore est éteinte. On

voit encore entre les cumulus quelques étoiles de première et deuxième grandeurs, Sirius, Capella, la grande Ourse.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 26 NOVEMBRE.

5^h 45^m. Le ciel, clair auparavant, s'est couvert de bandes de vapeurs nuageuses, éclairées par la lune, et qui n'étaient peut-être autre chose que l'aurore.

6^h 15^m. L'aurore a paru; arc, ou plutôt rayons dont les pieds forment à peu près un arc vers 10° à 20° de hauteur au Nord. Ces rayons jouent un peu.

6^h 40^m. Le ciel devient tout à fait clair, mais l'arc se fond.

7^h 0^m. L'arc est à peine indiqué. Vers 7^h 15^m, plus rien.

9^h 15^m. L'aurore est par plaques éparses.

9^h 50^m. Ces plaques forment des bandes diffuses traversant le ciel.

10^h 30^m. Au zénith, un arc recourbé tournant sa concavité vers le N. O.; les pieds des rayons sont bien distincts.

12^h 0^m. Arc fixe au Sud par α Orion, tantôt bien formé, tantôt déformé. Il est resté bien longtemps dans la même position, mais avec des variations d'intensité et des phases de disparition.

Vers 13^h, de gros cumulus chassant lentement du Nord ont envahi le ciel.

14^h 0^m. L'aurore reparait vers le zénith redevenu presque clair, sous forme de bandes diffuses et très-éparses. Cette aurore n'a été suivie qu'avec peu de soin.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 27 NOVEMBRE.

3^h 45^m. Aurore qui commence dans l'Ouest.

4^h 2^m. Quelques rayons pâles entre Capella et γ grande Ourse.

4^h 4^m. Tout a disparu.

4^h 30^m. Bandes diffuses, éparses sur tout le ciel; la lune affaiblit leur éclat; rien de bien tranché.

4^h 35^m. Longues côtes de melon diffuses qui convergent au S. $\frac{1}{4}$ S. E. et au N. $\frac{1}{4}$ N. O. dans les vapeurs de l'horizon, sous le vertical de β grande Ourse. Elles restent fixes. Sont-ce des vapeurs aurorales ou des cirro-stratus éclairés par la lune?

4^h 40^m. Plaque aurorale qui couvre toute la croix du Cygne et se dirige vers le S. S. O.; elle s'éteint une minute après. Les côtes de melon vues précédemment sont bien des cirro-stratus.

4^h 54^m. Rien de l'aurore. Toujours les côtes de melon, entre lesquelles on voit les étoiles.

5^h 0^m. Rien autre que les côtes de melon; le ciel devient vaporeux; on ne distingue plus que les étoiles de première et de deuxième grandeurs.

5^h 10^m. Un seul rayon diffus qui s'appuie à l'Ouest

sur les montagnes, et monte jusqu'au zénith magnétique, coupant les côtes de melon presque à angle droit.

5^h 11^m. Le rayon a disparu lentement.

5^h 15^m. Nulle trace d'aurore.

5^h 32^m. Rien autre que les cirro-stratus; le ciel est si vapoureux que l'on voit à peine quelques étoiles.

5^h 34^m. Longue bande aurorale horizontale s'étendant du N. N. O. au Nord, à 6° au-dessus de l'horizon; 2° d'épaisseur.

6^h 0^m. Nulle trace d'aurore; toujours les côtes de melon.

6^h 3^m. Lueurs diffuses sur Arcturus, qui disparaissent presque aussitôt.

6^h 35^m. Nulle trace d'aurore; ciel couvert de cirro-stratus déliés et vapoureux.

6^h 45^m. Ciel nuageux, couvert; rien de l'aurore.

8^h 0^m. Ciel couvert.

LOTTIN.

9^h 6^m. Tout le ciel est parsemé de lueurs pâles. Au N. E. sont des taches plus vives, desquelles partent de longues bandes étroites, allant vers le zénith. A l'Ouest est une seule tache de brillante couleur.

9^h 26^m. Le ciel est comme auparavant parsemé de cirrus d'aurore; de temps à autre on voit des rayons et des parties d'arcs lumineux.

12^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

SILJESTRÖM.

15^h 30^m. Ciel nuageux, horizon très-noir à l'Ouest et au Nord; la neige vient de cesser, le vent est à l'Ouest, variable, bon frais et par grains.

15^h 35^m. Le ciel s'éclaircit. L'aurore paraît vers le zénith et du côté Sud du ciel; ce sont des arcs sinueux, à peu près parallèles entre eux, allant du S. O. à l'E. N. E. ou N. E. Celui de ces arcs qui passe le plus près du zénith a son pied Ouest recourbé en dessous vers le ciel, et, dans la partie recourbée, on distingue assez bien les rayons. L'éclat est de deuxième et troisième grandeurs. Toute cette bande arquée prend un mouvement sinueux et serpentant qui la fait avancer assez rapidement de l'Ouest à l'Est : dans ce mouvement les rayons dardent. La partie voisine du zénith magnétique se découpe aussi en rayons convergeant vers ce point, mais ces rayons sont remarquables par leur brièveté apparente. On verrait sans doute de belles couleurs sur ces rayons, à leurs pieds surtout, si le ciel très-vapoureux ne s'y opposait; par intervalles on entrevoit de belles teintes. Comme cet arc (ou bande arquée) passe peu au Sud du zénith magnétique, on ne voit guère les rayons que dans le sens de leur largeur, et on ne peut voir le mouvement que nous avons appelé *ondulatoire*; mais le jeu de lumière qui se manifeste dans l'arc l'indique bien clairement.

15^h 42^m. Le mouvement de l'arc se ralentit. Une bande courbée, tournant sa concavité vers l'Ouest, et formant à peu près un demi-arc, s'avance de l'Ouest; elle marche assez rapidement vers l'Est, et

semble obéir au vent qui souffle de la partie Ouest du ciel.

15^h 47^m. L'arc coupe décidément la partie Sud du méridien vers 65° à 70° de hauteur. On entrevoit à peine derrière la brume quelques étoiles, appartenant au Cocher ou aux Gémeaux; ainsi dans ce moment l'éclat réel de l'aurore doit être au moins de deuxième grandeur. Le long de l'arc que nous venons d'indiquer, se déploient les alternatives de lueurs rubannées qui le colorent; tantôt les rayons semblent tendre au zénith, puis ce sont les pieds qui s'illuminent, et on entrevoit des teintes rougeâtres. Le mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est continue, plus faible qu'avant.

16^h 0^m. Le ciel se couvre; neige de 16^h 30^m à 18^h.

18^h 5^m. Le zénith se découvre un peu, et laisse apercevoir des plaques aurorales disposées en bandes diffuses, et occupant le ciel vers le zénith magnétique du S. O. à l'E. N. E., presque fixes.

18^h 15^m. Le ciel se voile de nouveau.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 30 NOVEMBRE.

10^h 7^m. L'arc de l'aurore, qui à 10^h n'existait pas, paraît tout à coup, le ciel s'étant éclairci subitement. Les nuages, colorés des teintes du spectre par la lune, ont disparu. L'arc est haut, au Nord, environ à 70°.

10^h 12^m (2^h 49^m, 1 T. S.). Le bord inférieur de l'arc

passé par α Cygne, 2° au-dessus β petite Ourse, et par α , β grande Ourse.

10^h 25^m. Tout a disparu.

10^h 30^m. Des rayons reparaissent, un peu au-dessous de l'ancien emplacement de l'arc; ils jouent pendant quelques instants : éclat de deuxième et troisième grandeurs.

Vers minuit, arc faible au Nord, qui disparaît vers 12^h 15^m. On entrevoit quelques rayons dans l'Ouest.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 2 DÉCEMBRE.

7^h 45^m. Aurore faible au Nord.

LILLIEHÖÖK.

10^h 0^m. Aurore diffuse au Nord.

12^h 0^m. Fragment d'arc à l'O. N. O.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 3 DÉCEMBRE.

10^h 0^m. Lueurs faibles de l'aurore au Nord.

LILLIEHÖÖK.

16^h 0^m. Ciel clair, nulle trace d'aurore.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 4 DÉCEMBRE.

8^h 15^m. Des nuages en côtes de melon simulant l'aurore, allant de l'O. S. O. à l'E. N. E., à diverses hauteurs, traversent tout le ciel, éclairés par la lune; leur orientation est à peu près l'orientation magnétique : serait-ce l'aurore?

9^h 0^m. Décidément l'aurore : c'est une aurore très-diffuse en côtes de melon, couvrant presque tout le ciel; elle est mélangée avec de petits nuages qui affectent une orientation analogue, qui en certains points se distinguent, et ailleurs se laissent deviner. Ciel presque clair, mais très-vapoureux. La lune brille; un halo grisâtre de 45° de diamètre est autour d'elle; brise d'E. S. E. faible.

9^h 10^m. L'aurore imite un grand cirrus ou un pinceau à fibres divergentes, partant du point O. S. O. de l'horizon¹. Une de ces bandes passe par le charriot de l'Ourse, une par Cassiopée, une par Andromède; en outre, d'autres moins distinctes que ces trois. Une autre est au Nord à 30° hauteur; on ne sait si ce sont les nuages qui chargent en noir l'horizon au Nord, et dont le bord supérieur serait coloré par la lune, ou un effet de réverbération.

¹ A peu près comme dans la figure n° 17.

9^h 20^m. Cette dernière bande se change en un arc auroral pas très-bien formé : aussitôt des rayons paraissent ; ils sont très-effilés , et dardent avec une très-grande célérité. Le sommet de l'arc n'est pas dans le méridien magnétique, mais au N. O. , au-dessus du sommet du rocher ¹. Les rayons manifestent un mouvement ondulatoire vif et bien marqué ; ils se colorent des couleurs du spectre , en rouge purpurin surtout ; mais le mouvement est si vif, qu'on ne voit pas bien l'ordre des couleurs. Le mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est est le plus marqué, le retour de l'Est à l'Ouest est faible. L'éclat maximum a été environ de première grandeur.

9^h 23^m. L'intensité diminue ; l'arc est environ 10° sous Véga (le sommet du bord inférieur).

9^h 25^m. Plaques de petits cirrus vers la grande Ourse, très-diffus et ressemblants à l'aurore.

9^h 35^m. L'aurore s'efface de plus en plus ; elle n'est bien visible qu'à l'Ouest.

9^h 38^m. A l'Ouest, vers 15° de hauteur, un rayon fixe isolé ; horizon noir au Nord.

9^h 43^m. Même rayon ; presque rien ailleurs.

9^h 45^m. De ce rayon s'élance en haut un arc recourbé, qui envoie des rayons au zénith magnétique ². Les rayons jouent au Nord, vers 15° de hauteur. L'arc est peu régulier et changeant.

9^h 52^m. Il se forme, dans l'intérieur de la courbe de

¹ C'est le rocher marqué du n° 5 sur le plan de Bossekop.

² Pareil à l'arc inférieur de la figure n° 2.

l'arc (au N. O., 30° hauteur), un massif de rayons qui jouent et offrent les plus vives couleurs. Mouvement ondulatoire de l'Est à l'Ouest; puis mouvement inverse, très-rapides tous les deux.

9^h 55^m. L'intensité du phénomène diminue; il reste une fraction d'arc à 10° au-dessous de Véga.

10^h 20^m. Ciel tout couvert de nuages mal définis, sorte de cirro-cumulus chassant lentement du N. O. Vent d'Est faible. On ne voit plus d'aurore.

11^h 5^m. Plus rien; ciel couvert par une vapeur brumeuse et neigeuse. Côtes de melon se dessinant en noir sur le ciel, ou peut-être bandes aurorales arquées, très-diffuses; l'une surtout visible au Nord, et une autre au Sud.

12^h 4^m. Tout le ciel couvert de bandes aurorales.

12^h 6^m. Ces bandes sont peut-être des nuages, ou des nuages mélangés d'aurore (la lune est derrière l'un d'eux); ce qui rappelle l'aurore, c'est leur orientation, leur air diffus, leur mode de coloration en jaune, leur aspect homogène et non pas grumeleux comme l'est ordinairement celui des nuages. La lune fait voir que ce sont de très-petits cirro-cumulus agglomérés; elle les orne des belles couleurs concentriques des couronnes lunaires. Au moment de mesurer avec le théodolite le diamètre de ces anneaux, ils se déforment, et la lune sort de plus en plus de ces nuages. Ces cirro-cumulus vont assez rapidement de l'O. S. O. à l'E. N. E.; cela est surtout visible pour le nuage voisin de la lune: cependant l'extrémité occidentale de ce nuage, qui est vers α Taureau, ne semble pas beau-

coup se déplacer. De plus, il y a un mouvement général d'abaissement vers le Sud.

12^h 12^m. Autre très-grand nuage au Sud, mais atteignant assez rapidement le zénith et le dépassant.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 5 DÉCEMBRE.

12^h 30^m. Quelques lueurs d'aurore au N. E.

13^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

SILJESTRÖM.

14^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

15^h 5^m. Ciel très-nuageux ; le Nord et l'Est tout couverts. L'aurore au S. O. à l'horizon, dans une éclaircie. Elle se compose de rayons peu tranchés, qui offrent une apparence analogue à celle de la fig. n° 10, et que nous désignons sous le nom de guirlande : α Orion est juste sur le bord gauche de ce massif de rayons, assez bien tranché de ce côté. La partie supérieure de cette sorte d'arc recourbé paraît être évidemment plus rapprochée de nous.

15^h 12^m (8^h 9^m,5 T. S.). Le massif se sépare et se fond vers la lettre *a*. La partie gauche forme un fragment d'arc ; celle de droite forme un petit massif sous α Taureau.

Ces derniers rayons restent quelque temps station-

naires, ils ont leur direction ordinaire; tout d'un coup de leur partie supérieure s'élance (vers le N. 45° hauteur environ) une sorte de lueur arquée, diffuse, qui passe 8° sous Aldébaran et 2° sous les Pléiades. Ce fragment d'arc, dont la partie de droite se perd dans les nuages, tourne autour de sa partie S. O. comme autour d'une charnière, mais lentement et en se rapprochant du zénith. Les nuages qui occupent le ciel sont de grands cumulus blancs, colorés de temps à autre par la lune des couleurs concentriques du prisme; on voit de faibles espaces clairs entre eux. Ils forment deux plans. Le plan inférieur chasse du Nord assez rapidement; le supérieur paraît rester presque fixe. Du croisement de ces nuages résulte l'apparence d'une vapeur nébuleuse, oscillant entre les nuages, allant de l'un à l'autre, s'étendant et se contractant; ce que j'ai pris d'abord pour un effet d'aurore.

15^h 25^m. Tout le carré compris entre α Orion, Aldébaran et l'horizon, est occupé par des rayons auro-raux diffus. Le ciel s'éclaircit un peu.

15^h 30^m (8^h 27^m,5 T. S.). L'arc subsiste; il est faible et composé de rayons peu tranchés; son bord inférieur, inégal, passe 3° au-dessus de α Bélier, 1° ou 2° au-dessus de β Andromède; la partie de droite est noyée dans les nuages. Il disparaît et reparaît de temps à autre. Tout l'espace compris entre α Bélier et α Taureau est occupé par des rayons striés diffus : ceux situés sur Orion sont encore plus diffus.

15^h 40^m. Le ciel se couvre d'un cumulo-stratus venu du Nord.

15^h 45^m. On voit encore Orion, α Taureau : 10° à droite d' α Taureau, un rayon se balance, c'est-à-dire, va de droite à gauche et de gauche à droite. La lune est entièrement voilée. Le vent prend de l'E. S. E. petit frais.

15^h 54^m. L'intensité de l'aurore est évidemment beaucoup diminuée : on l'entrevoit à peine, et seulement vers Orion.

16^h 5^m. Zénith s'éclaircissant : la lune paraît. Nébulosité faible, éparse sur le Cocher, le Taureau, les Gémeaux, la grande Ourse, Orion : nuages? aurore? Le plan supérieur des nuages chasse du N. N. O.; le vent en bas à l'E. S. E. petit frais; l'horizon à l'Est toujours couvert.

16^h 40^m. Ciel tout couvert. On voit seulement α Orion.

17^h 5^m. Ciel éclairci, mais bien vaporeux : on ne voit pas d'aurore.

BRAVAIS.

Le 5 décembre 1838, au soir, de 10^h 8^m à 10^h 38^m (9^h 40^m à 10^h 10^m T. M. Bossekop), on a observé une aurore boréale à Saint-Pétersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1838, page 76.)

JOURNÉE DU 7 DÉCEMBRE.

3^h 40^m (20^h 43^m, 5 T. S.). Ciel très-clair. Aurore boréale

au Nord; arc beaucoup plus convexe qu'à l'ordinaire; l'azimut de son pied Ouest est dans le vertical d'Arcturus; il passe à demi-distance entre β , γ grande Ourse et l'horizon, puis par Castor. Il n'est pas bien régulier; quelques rayons sont apparents.

3^h 55^m. L'arc devient plus diffus, mais sa courbure est plus régulière; son bord inférieur est le plus clair; éclat de troisième à quatrième grandeur. MM. Lottin et Bravais prennent la mesure des coordonnées de l'arc.

Par un relèvement d'Arcturus ($76^{\circ} 4'$ à $4^{\text{h}} 12^{\text{m}} 30^{\text{s}}$ T. M.), on a su que le point Nord du théodolite était à $143^{\circ} 25'$ de la graduation. Ceci posé, on a eu les résultats suivants :

COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DE L'ARC.

HEURE.	AZIMUT NORD VERS L'EST.	HAUTEUR.
h. m. s.	o /	o /
4.13.00	36.35	10.26
»	16.35	14.45
15.00	356.35	17.44
»	336.35	19.51
»	316.35	15.24
»	296.35	7.56
17.30	286.35	1.15
18.00	296.35	8.56
»	316.35	15.54
19.00	336.35	20.12
»	356.35	20.56
20.00	16.35	15.41
20.30	36.35	5.08
22.10	Le sommet de l'arc.	17.56

L'arc a tourné visiblement de l'Ouest à l'Est par le Nord, pendant qu'on prenait sa hauteur; mais celle-ci n'a pas elle-même beaucoup varié; elle a cependant un peu diminué. Vers le pied Est, il existait une sorte de crochet peu marqué, rentrant en-dessous; à la fin de l'observation, ce crochet était devenu assez considérable pour gêner dans la mesure des hauteurs. Il n'y avait pas de rayons bien tranchés; mais vers $4^h 22^m$ les rayons ont commencé à se dessiner, dans l'Est surtout. Au commencement de l'observation, la courbure de l'arc (toujours bord inférieur) était aussi nette et aussi régulière que possible.

$4^h 35^m$. L'arc a pris la forme ci-dessous :

Fig. II.



$4^h 37^m$. Le pied Est est très-brillant, ayant au moins un éclat de deuxième grandeur; mais l'arc devient diffus.

$4^h 40^m$. Le bord inférieur de l'arc passe toujours entre les Gémeaux et en dessous d'Arcturus; un arc inférieur, parti de l'Est, s'arrête sous γ grande Ourse.

$4^h 42^m$. L'arc est entièrement déformé; plusieurs bandes parallèles sans rayons; la partie Est toujours plus brillante.

4^h 44^m. Arc très-surbaissé, ayant 0° 30' d'épaisseur, et 1° de flèche; sa partie supérieure rase Arcturus et Castor.

4^h 45^m. Les rayons se forment, mais diffus.

4^h 47^m. Sous cet arc déprimé, il s'en forme un deuxième, qui lui est concentrique, 3° en dessous.

4^h 49^m. Tout est diffus; nébulosité au-dessous de la grande Ourse.

4^h 52^m. Rayons diffus entre la Chèvre et la grande Ourse.

4^h 53^m. Rayons très-pâles, mélangés avec la voie lactée.

4^h 56^m (21^h 59^m, 8 T. s.). Arc diffus : son bord inférieur passe par Aldébaran, 4° sous les Pléiades, par α Bélier, 3° sous α Andromède, 3° sous β Pégase, rase Altaïr.

4^h 58^m. L'arc du Sud devient très-diffus; dans le Nord ce ne sont que des lueurs vagues.

4^h 59^m. Beau rayon au N. 1/4 N. E.

5^h 3^m. Il n'y a plus qu'une lueur générale dans le N. 1/4 N. E. entre les Gémeaux et le vertical de la Polaire.

5^h 7^m. Un arc vaporeux se forme au Nord.

5^h 12^m. Cet arc termine la brume qui est accumulée dans le Nord; il s'élève à 9°.

5^h 26^m. Plus de traces d'aurore, excepté la lueur très-diffuse qui ceint la brume au Nord.

LOTTIN.

7^h 0^m. Rien.

8^h 0^m. Arc d'aurore reparu au Nord; amplitude

courte; son pied Ouest est à l'horizon vers le N. O., ou même le N. O. $1/4$ N. : on peut l'estimer N. 40° O. Son pied Est est au contraire au N. E. ou N. E. $1/4$ E., environ N. 50° E. ; son sommet se trouve à droite du méridien astronomique. La hauteur de ce sommet (bord inférieur) est de 8° à 10° . Ce bord est formé assez régulièrement par les pieds des rayons. Il n'existe réellement pas de bord supérieur, les extrémités supérieures des rayons s'élevant à d'inégales hauteurs.

BRAVAIS.

Vers $11^h 5^m$, fort bel arc, ou plutôt fragment d'arc au N. O. ; son amplitude azimutale, c'est-à-dire, l'angle entre les deux plans verticaux tangents à ses extrémités, est d'environ 50° .

$11^h 20^m$. Même arc, mais plus diffus, dans la même région du ciel, vers 25° de hauteur. De beaux rayons se promènent lentement le long de cet arc.

$11^h 25^m$ ($4^h 29^m, 9$ t. s.). Des bandes faibles et très-diffuses traversent le ciel du S. O. au N. E., un peu au Sud du zénith, par la Chèvre, les Pléiades, les Gémeaux et la lune; éclat de quatrième à cinquième grandeur.

L'arc du N. O. s'étend vers l'Ouest, en prenant la forme ci-dessous :

Fig. 12.



il passe 10° sous Véga; sa hauteur est variable de 10° à 15° , son éclat au moins de deuxième grandeur.

A part les bandes diffuses dont nous venons de parler, rien dans l'Est du ciel.

11^h 32^m. Les bandes du S. O. deviennent beaucoup plus brillantes en restant toujours diffuses; on les dirait proches de nous. Dans le Nord, rayons faibles et diffus passant par tête du Dragon.

11^h 35^m. Les bandes diffuses prennent, dans l'Est, le même éclat qu'à l'Ouest.

11^h 36^m. Elles sont séparées entre elles par de longues stries noires longitudinales, qui imitent des îles longues dans un fleuve. Elles sont renfermées entre les Pléiades et γ Persée.

11^h 37^m. Une de ces bandes se rapproche de la Polaire, tourne sa concavité vers le Nord; quelques rayons très-faibles ne jouant pas. Une autre bande va au Sud y former un arc, dont le bord inférieur passe à l'Est par β Lion, puis par Pollux, Aldébaran, α et δ Baleine.

11^h 46^m. Le phénomène est diffus, pas très-intense.

11^h 50^m. Les bandes zénithales subsistent encore, occupant 180° dans le ciel.

11^h 53^m. Au Nord, à environ 10° de hauteur, se forme un arc dont l'amplitude s'étend entre le N. 8° E. et le N. 16° O.; il disparaît ensuite.

12^h 0^m. Phénomène beaucoup moins intense; l'arc du Sud est à peu près disparu. Mêmes bandes diffuses du S. O. au N. E.

JOURNÉE DU 8 DÉCEMBRE.

4^h 30^m. Le ciel se couvre peu à peu. Lueurs d'aurore éparses à l'Ouest.

5^h 0^m. Presque entièrement couvert; arc d'aurore très-faible à l'Ouest, 5° de hauteur.

5^h 30^m. Stratus d'aurore à l'Ouest.

7^h 20^m. Clair à l'Est; on y voit quelques lueurs d'aurore : couvert ailleurs.

7^h 45^m. Lueurs d'aurore sur presque tout le ciel, surtout au Sud.

SILJESTRÖM.

8^h 15^m. Aurore par bandes arquées et plaques diffuses, que l'on voit derrière les nuages ou à côté. Une d'elles forme un rond presque au zénith.

8^h 30^m. Des plaques radiées, surtout dans l'Est. La partie Ouest du ciel n'est pas claire. Le phénomène paraît proche. Les plaques sont éparses, comme les glaçons d'une banquise, et paraissent naviguer du Nord au Sud.

9^h 0^m. Le ciel est tout couvert.

10^h 0^m. Le vent est à l'E. N. E. bien faible. Ciel couvert, voilé en quelques points. L'aurore se laisse entrevoir aux lieux les moins obscurs.

12^h 0^m. Le ciel est voilé par la brume; étoiles de première grandeur, et quelques-unes de seconde seules visibles. On voit des bandes aurorales diffuses et

voilées, traversant le ciel de l'Est au S. O. $1/4$ O. par les deux Gémeaux, et entre Aldébaran et les Pléiades, à $12^h 5^m$ ($5^h 13^m,8$ T. S.).

$13^h 0^m$. Les mêmes bandes sont assez visibles et n'ont pas changé : elles traversent le ciel de l'O. S. O. à l'Est, et coupent le méridien dans le Sud à 70° de hauteur. Le phénomène paraît aussi intense à l'Ouest qu'à l'Est.

Au Nord, presque rien.

$14^h 0^m$. Aurore par plaques diffuses, ou peut-être sont-ce des nuages éclairés par la lune, entre les Gémeaux et le Lion?

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 9 DÉCEMBRE.

$5^h 30^m$. Plaques aurorales dans le N. N. O. Le ciel est si vapoureux, qu'on voit à peine les étoiles de deuxième grandeur; jusqu'à 30° de hauteur, on ne peut en distinguer aucune.

$6^h 0^m$. L'horizon s'éclaircit un peu; plaques sous η grande Ourse, à 10° de hauteur.

$6^h 7^m$. Ces plaques ont disparu.

$7^h 0^m$. Nouvelles plaques dans le N. N. O.

$7^h 20^m$. Arc diffus dans le N. N. O.; ce ne sont pas des rayons ou pieds de rayons, mais une matière compacte, comme des nuages.

$7^h 40^m$. Rien que des plaques au N. N. O.

8^h 0^m. Arc très-diffus, lueur de cinquième grandeur. Le ciel est très-brumeux, on distingue à peine quelques étoiles. L'arc passe entre la Polaire et β, γ petite Ourse.

LOTTIN.

14^h 0^m. Par une fente entre les nuages, à l'Ouest, on voit les lueurs de l'aurore.

SILJESTRÖM.

15^h 30^m. Le ciel se découvre; pas d'aurore.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 10 DÉCEMBRE.

3^h 30^m. Étant à l'observatoire astronomique, on voyait au-dessus de la brume, à 20° de hauteur, au Nord et à l'Est, quelques lueurs diffuses appartenant sans doute à l'aurore boréale.

11^h 0^m. Le ciel est devenu d'une pureté admirable : on distingue les plus petites étoiles, scintillantes.

11^h 28^m (4^h 44^m,7 T. S.). Un arc se forme au Nord : il s'appuie (le bord supérieur) à l'Ouest sur les montagnes, passe 2° sous α, β Pégase, rase γ Cygne, traverse le losange du Dragon, et devient diffus en conti-

nuant vers l'Est. Le sommet se trouve entre le Cygne et le Dragon, juste sur Véga. Ce ne sont pas des rayons ou pieds de rayons qui forment cet arc, mais une matière homogène, sans aucune strie.

11^h 40^m. Nous dressons le théodolite pour mesurer cet arc, mais il devient diffus.

11^h 56^m. A la partie Est de cet arc, il y a quelques rayons bien marqués. Le sommet de l'arc se trouve encore sur Véga; l'arc a baissé.

12^h 0^m. L'arc est très-diffus.

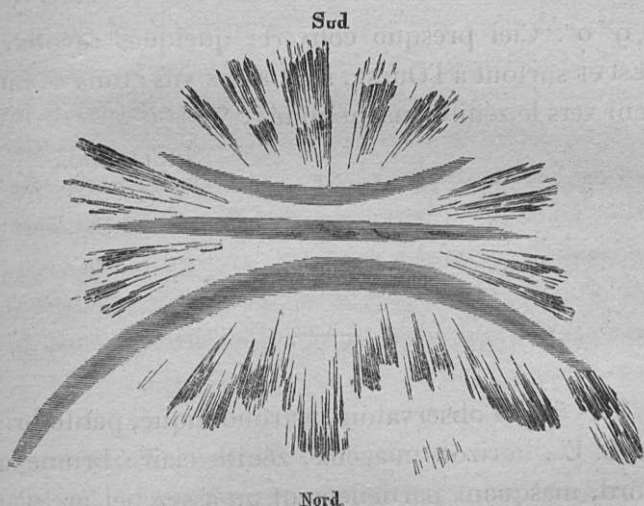
12^h 35^m. On ne voit que les pieds diffus des rayons dans le N. E. et l'O. N. O.

13^h 0^m. L'arc est plus vif, les rayons jouent.

13^h 30^m. Arc diffus; un rayon à l'Ouest.

14^h 0^m. L'aurore occupe une grande partie du ciel.

Fig. 13.



Au Nord est un arc diffus, dont le sommet a 60° de
4^e DIV. Aurores boréales.

hauteur environ. Sous cet arc, dans le Nord, plusieurs rayons isolés jouent avec vivacité. Une grande bande, se dirigeant Est et Ouest, passe par le zénith magnétique, et devient diffuse à 45° de hauteur. Près de cette bande, et présentant sa concavité vers le Sud, est un commencement d'arc diffus; des rayons convergents s'élancent de tous les points du ciel, et forment une espèce de coupole. Leur lueur générale est de quatrième grandeur. Des rayons isolés et jouant sous l'arc Nord, de première grandeur.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 11 DÉCEMBRE.

9^h 0^m. Ciel presque couvert; quelques rayons, à l'Est et surtout à l'Ouest, sont assez vifs; tous se dirigent vers le zénith magnétique.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 12 DÉCEMBRE.

Vers 6^h, à l'observatoire astronomique, petite brise du S. E., horizon nuageux, zénith clair; brume au Nord, masquant partiellement un assez bel arc d'aurore boréale.

6^h 20^m. Rayons de l'arc du Nord, diffus : un arc au Sud faible, stationnaire.

6^h 23^m (23^h 46^m, 7 T. S.). La partie Ouest de l'arc Nord monte. L'arc du Sud est trop faible pour qu'on puisse mesurer ses hauteurs coordonnées ; il est de plus un peu diffus ; mais son bord inférieur n'est pas mal dessiné, et passe exactement par les trois étoiles γ Orion, α Baleine, α Poisson, et de plus environ 3° sous α Verseau. Il paraît rester stationnaire ; cependant, depuis environ une demi-heure, il a dû baisser de quelques degrés.

8^h 50^m. Aurore par longues plaques, en forme de bandes courbes, diffuses, peu régulières, situées surtout dans le Sud, vers 60° à 80° hauteur.

9^h 20^m. L'aurore a la même apparence, mais plus diffuse.

10^h 0^m. Mêmes bandes diffuses que voile la brume ; elles passent par Capella, et ont à peu près la direction habituelle, de l'O. S. O. à l'Est.

12^h. Ciel couvert.

14^h 0^m. Ciel clair ; une bande aurorale très-diffuse et très-faible.

14^h 19^m (7^h 44^m, 1 T. S.). Cette bande passe à droite des Pléiades, entre Persée et Cassiopée, entre la tête et le corps du Dragon, et par le losange d'Hercule.

BRAVAIS.

18^h 0^m. Aurore presque finie.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 13 DÉCEMBRE.

3^h 0^m. Ciel entièrement voilé par la brume ; on voit seulement la constellation d'Orion. A l'O. S. O. et au N. N. E., des lueurs aurorales assez vives paraissent à l'horizon, en des points où le ciel est moins obscur.

4^h 0^m. Ciel clair ; zénith occupé par des plaques diffuses, dont la forme radiée est assez bien marquée ; elles s'étendent du côté S. E. jusqu'à 60° à 70° hauteur ; elles occupent tout le N. E. et le côté Ouest du ciel. De l'O. S. O. part un arc qui se dirige vers le Nord au point de 20° hauteur. A son pied, l'éclat est de deuxième grandeur. Sa partie Est se fond dans d'autres lueurs diffuses. La masse du phénomène se tient dans l'Ouest et le Nord. Au N. O., quelques rayons isolés , à mi-hauteur dans le ciel. Les plaques zénithales jouent lentement. Leur éclat égale environ la quatrième grandeur.

4^h 20^m. Même aspect du phénomène.

4^h 39^m. Aspect à peu près pareil ; mais l'Est est entièrement libre d'aurore, excepté en un point au N. N. E. Suite du même demi-arc à pied brillant, allant du point O. S. O. de l'horizon vers le Nord. De son pied partent des bandes faibles , diffuses, qui montent du côté Sud vers Procyon et Régulus.

4^h 42^m. La largeur de l'arc du Nord est plus grande que de coutume ; elle embrasse toute la ligne de α à γ Andromède, sous une inclinaison de 45°. Presque

tout le phénomène est dans l'Est; mais plus de rayons.

4^h 46^m (22^h 13^m,5 T. S.). Le bord inférieur de l'arc du Nord passe par α Bélier, 1° à 2° sous α Andromède; son éclat est de troisième grandeur; il est tout à fait stationnaire et ne joue pas; au-dessous de lui la brume occupe l'horizon.

5^h 10^m. Les bandes du S. O. et du zénith ont disparu; mais au Nord, entre le Cygne, Cassiopée, α Andromède et α Bélier, se voient de nombreux rayons semblables à de l'amianté et jouant; leur éclat atteint parfois la deuxième grandeur. L'arc du Nord a monté: son bord supérieur a atteint Cassiopée; son pied Ouest est caché derrière des cumulus de brume. La fin des lueurs du côté Est rase ϵ Cygne.

5^h 16^m. Les rayons ont disparu pour le moment.

5^h 42^m. (23^h 9^m,7 T. S.). Arc un peu plus élevé, mais masqué en grande partie par la brume. Le bord inférieur passe 2° au-dessus Aldébaran par les Pléiades, par le milieu de la ligne α , β Andromède, et par le point N. N. E. de l'horizon. Le bord supérieur passe par α Persée, et ϵ Cassiopée.

6^h 10^m. Plaques aurorales reparues vers le zénith, mais très-faibles, très-diffuses. Rayons très-faibles sous Persée. L'arc s'est fondu et a disparu.

BRAVAIS.

9^h 0^m. L'aurore est devenue fort belle, et occupe tout le ciel; arcs, rayons, bandes de rayons contour-

nés et jouant. Dans les couronnes non zénithales ou guirlandes, le recourbement a lieu vers le Nord, c'est-à-dire que la partie la plus près de nous est la plus haute ¹.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 14 DÉCEMBRE.

3^h 4^m. Aurore.

4^h 0^m. Arc au Nord assez brillant, passant par la grande Ourse.

4^h 20^m. Cet arc s'élève vers le zénith.

4^h 40^m. Bande aurorale traversant le zénith, de 8° à 10° de largeur, divisée par des stries longitudinales, et s'amincissant à ses deux extrémités. Cette bande est colorée; mais sa lumière s'affaiblit au moment où un autre arc, situé plus bas vers le Nord, commence à devenir plus lumineux.

4^h 50^m. Même bande, à stries parallèles, passant un peu au Sud du zénith.

5^h 5^m. Cette bande s'élargit dans la partie zénithale; elle envoie des rayons sur la partie australe du ciel.

6^h 0^m. Le ciel est couvert légèrement, mais on voit l'aurore au travers.

LILLIEHÖÖK.

¹ Voir la figure 11 et la planche C. de l'Atlas de physique.

6^h 30^m. Plaques diffuses au Nord, entre l'Est et l'Ouest, et ne s'élevant qu'à la hauteur de la grande Ourse.

9^h 30^m. Arc déformé au Nord, tantôt très-vif, tantôt diffus. Quelques plaques éparses vers le Sud.

10^h 0^m. Arc et rayons très-diffus au Nord.

12^h 0^m. Aurore très-diffuse, arc et plaques vers le Sud : ciel nuageux, étoiles dans les intervalles.

14^h 0^m. Ciel couvert, pas d'aurore visible.

LOTTIN.

Cette aurore a été vue à Inverness en Écosse. On y a fait les observations suivantes :

9^h 0^m (Temps du lieu). Aurore faible : les sommets des rayons sont seuls visibles au-dessus de l'horizon Nord.

A 11^h 0^m il ne reste plus qu'une lueur vague.

JOURNÉE DU 15 DÉCEMBRE.

L'aurore a paru vers 11^h au Sud du zénith.

12^h 0^m. Un arc, de l'E. N. E. à l'O. S. O., passe par le Sud du zénith.

14^h 0^m. L'aurore est vers le Sud, semblable à des cumulus blancs très-épars.

LILLIEHÖÖK.

15^h 0^m. Le ciel est occupé en entier par l'aurore, qui lui donne un aspect vaporeux; les étoiles se voient parfaitement à travers l'aurore, et elles paraissent scintillantes dans les espaces rares où le phénomène n'existe pas. L'aurore présente l'apparence d'une vapeur légère; son éclat égale à peine celui de la Voie lactée. Elle a, par grandes masses, un mouvement continu apparent de dilatation et de contraction, dû au changement subit de son intensité; parfois les vapeurs paraissent et s'effacent totalement (cinq fois en deux secondes), comme des *éclairs de chaleur* très-pâles; de sorte qu'en sortant de la maison j'ai cru un instant que cet effet était dû à la lumière du fanal que je portais à la main.

16^h 0^m. Aurore excessivement diffuse; arc au Nord; plaques dans tout le ciel.

18^h 0^m. Aurore éparsée dans tout le ciel.

19^h 0^m. Les vapeurs aurorales sont disposées en bandes longitudinales N. N. O. et S. S. E.; elles ont toujours un mouvement apparent de contraction.

20^h 0^m. Ces bandes ou côtes de melon se confondaient au N. N. O. avec des cirro-stratus noirs qui se détachaient sur l'horizon brumeux du Nord. Au zénith ce sont bien évidemment des lueurs aurorales en mouvement; elles se prolongent vers le S. S. E., en traversant des cirro-stratus gris clair, qui tranchent sur la lueur crépusculaire qui éclaire cette partie du ciel.

A mesure que le crépuscule a paru, les lueurs aurorales se sont éteintes peu à peu, et à 21^h 0^m il n'y avait plus que des cirro-stratus bien colorés par

le soleil , et qui envoyaient eux-mêmes leurs reflets rosés sur les sommets neigeux des montagnes. Ces nuages convergeaient vers le S. S. E. et s'étendaient en rayonnant vers le zénith, où ils étaient plus séparés les uns des autres, et paraissaient être des cumulus.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 16 DÉCEMBRE.

8^h 0^m. Lueur vague au Nord, derrière les nuages et la brume. Le ciel , jusqu'à cette heure, avait été entièrement couvert.

9^h 0^m. Ciel éclairci, arc bien régulier au Sud.

9^h 5^m (2^h 44^m,9 t. s.). Cet arc (bord inférieur) passe 5° sous Pollux, 2° au-dessus β Taureau, 5° au-dessus Pléiades, presque par ζ Persée, et 2° sous α Pégase ; il a une largeur uniforme d'environ 5° ; les deux bords sont presque également bien dessinés, et égaux en éclat.

9^h 25^m. L'arc s'est avancé beaucoup vers le Nord et occupe le zénith ; le bord Nord de l'arc passe par α et β grande Ourse, entre la Polaire et ses gardes, au-dessus du Cygne, et 5° à droite γ Pégase. Le bord Sud, qui, à 9^h 24^m, passait par Capella, est actuellement déformé. Rayons dans toute la région occupée par l'arc ; il en résulte une sorte de couronne ; des cumulus sont placés devant.

9^h 29^m (3^h 9^m,0 t. s.). Le bord Nord s'abaisse de plus

en plus; il passe par γ et δ grande Ourse, et 5° au-dessus α Cygne; le pied Ouest en partie caché par la brume.

9^h 30^m. Le bord Sud est devenu maintenant le bord supérieur. Il passe par Cassiopée et le zénith; son éclat est de troisième grandeur. L'éclat du bord Nord est de deuxième grandeur. La largeur de l'arc diminue notablement. Après le passage de l'arc, de légères bandes diffuses, traversant le ciel de l'Est à l'O. S. O., subsistent aux lieux qu'il occupait.

9^h 35^m. Le bord inférieur (Nord) est en ce moment bien tranché, sa courbure régulière; il passe du reste par les mêmes étoiles qu'auparavant. Le bord Nord se déforme par des stries longitudinales; mais il ne descend plus vers le Nord d'une manière sensible. Le bord zénithal est assez régulier.

9^h 44^m (3^h 24^m, 1 T. S.). Le bord zénithal passe par δ petite Ourse; c'est à cette étoile, peut-être un peu plus à gauche, qu'est le point culminant de l'arc.

Une des bandes diffuses qui avaient continué à paraître au Sud après le passage de l'arc, augmente d'éclat, et prend l'apparence d'un arc dont le bord inférieur passerait par Capella. A l'Ouest, derrière les nuages, on voit des bases de rayons presque verticales, et imitant des colonnes.

9^h 55^m. Cet arc du Sud disparaît.

9^h 57^m (3^h 37^m, 1 T. S.). Le bord inférieur de l'arc Nord est bien tranché (éclat deuxième grandeur), mais sa courbure peu régulière; il passe par le milieu de la ligne α , γ Cygne, par ζ Dragon et η grande Ourse; le bord supérieur est très-diffus, presque insaisissable

(éclat 4^e grandeur), passant 4° ou 5° plus haut que la polaire.

10^h 4^m. L'arc a très-sensiblement remonté; il passe (bord inférieur) par ζ grande Ourse, au milieu de la ligne β, γ petite Ourse, 2° au-dessus de α Céphée; le bord supérieur dépasse le zénith du côté du Sud. A l'horizon, à l'ouest, vive lueur, comme d'un incendie (1^{re} grandeur), et belle réverbération de cette lueur dans la mer.

10^h 10^m. Une lueur diffuse forme un fragment d'arc concentrique et inférieur à l'arc principal, et passe par Véga; pas d'étoiles au-dessous. C'est peut-être la terminaison de la brume qui charge l'horizon au Nord.

10^h 12^m. L'arc principal entre en mouvement; son bord supérieur se divise en fibres ou franges obliques, à l'Ouest et à l'Est surtout; la lueur s'agite. Aussitôt des rayons paraissent tout le long de l'arc. Ils prennent des mouvements de transfert latéraux assez rapides. Le pied Est se rapproche du Nord, le pied Ouest reste immobile.

10^h 17^m (3^h 57^m, 2 t. s.). L'arc s'est abaissé de nouveau; il est 5° sous η grande Ourse, par la tête du Dragon et α Cygne; les rayons jouent un peu. Il y a mélange des rayons ordinaires, et de nébulosités ou plaques nébuleuses, dont le grand diamètre est dans le sens de la longueur de l'arc. Ces rayons et nébulosités jouent, et paraissent marcher surtout de l'Est à l'Ouest. L'arc s'abaisse assez rapidement; son bord supérieur est par ζ grande Ourse et 2° sur α Cygne.

10^h 20^m. Son éclat, au point situé dans l'azimut du

Nord, est bien vif (1^{re} grandeur). Les bords sont bien limités.

$10^{\text{h}} 22^{\text{m}}$ ($4^{\text{h}} 2^{\text{m}}, 2$ T. S.). L'arc se déforme, et envoie au zénith une couronne de rayons d'abord faibles, puis beaux, comme des jets ou des flèches allant de bas en haut. Ce phénomène ne dure qu'environ une minute. Si on joint Capella à α Persée, et que sur le milieu de la ligne, ou plutôt à $\frac{4}{9}$ ou $\frac{5}{11}$ de Capella à α Persée, on élève une perpendiculaire, et qu'on la prolonge de $1/3$ de la distance qui sépare ces deux étoiles, on aura sensiblement le point de concours des rayons dans le ciel. La partie la plus intense de la couronne ou coupole était au Nord. Lueurs, entre autres, très-vives au N. O.

$10^{\text{h}} 24^{\text{m}}$. La couronne passe; plus rien au zénith; puis des rayons faibles reparaissent.

$10^{\text{h}} 27^{\text{m}}$. Au Sud, à l'Ouest, rayons striés, faibles, espacés également, peu nombreux, mais assez longs.

$10^{\text{h}} 35^{\text{m}}$. Aurore diffuse: à l'O. N. O. à l'horizon, rayons en forme de colonnes. Des rayons diffus, épars tout autour du zénith, faibles surtout du côté de l'Ouest; mais en apparence rien de bien remarquable.

$11^{\text{h}} 5^{\text{m}}$. Nébulosités vagues éparses sur tout le ciel, de 4^{e} à 5^{e} grandeur. Quelques rayons faibles, épars, peu nombreux. Lueur assez vive à l'horizon, au N. O.

$11^{\text{h}} 30^{\text{m}}$. Bandes sinueuses au Sud, paraissant s'abaisser. Au zénith, nébulosités qui viennent du Nord par bouffées. Ces nébulosités paraissent être des rayons mal formés d'un arc actuellement existant, passant au zénith, et allant du S. O. au N. E., mais tout crispé,

et comme tordu. Les jets de lueur sont rapides, presque instantanés. Au Sud, arc sinueux de 10° de largeur, passant par Procyon et le baudrier d'Orion.

11^h 52^m. Même arc au zénith du N. E. $\frac{1}{4}$ E. au S. O. $\frac{1}{4}$ O., composé de plaques déchirées comme de la charpie, et jouant un peu. L'arc est plutôt au Sud qu'au Nord.

11^h 56 . Les plaques gagnent vers le Nord; cependant le mouvement général de translation paraît être du Nord au Sud, mais faible. Les bandes longitudinales qui composent l'arc sont intermittentes. Un instant on ne voit rien, puis elles reparaissent à leur ancienne place, et jouent plusieurs fois comme des *éclairs de chaleur* faibles, mais répétés coup sur coup.

12^h 0^m. Le mouvement est parfois très-rapide, et l'on peut compter jusqu'à 7 et 8 pulsations par seconde.

12^h 5^m. Le phénomène perd un peu de son intensité.

12^h 9^m. Il reprend de nouveau; les bandes sinueuses traversières se raniment; elles passent par les Pléiades, le Cocher et la grande Ourse; leur pied N. E. se recourbe vers le Nord. A l'Ouest, commencement d'arc diffus, passant 2° sous α Pégase, 2° sous ζ Cygne, et de 8° de largeur. Autre fragment d'arc au N. O. encore plus bas, et qui sans doute n'est autre chose que la limite de la brume de l'horizon au N. N. O.

12^h 17^m. Tout le zénith est envahi; l'intensité des lueurs augmente dans la partie S. O. du ciel, vers 45° de hauteur.

12^h 30^m. Mêmes bandes fibreuses allant de l'O. S. O. au N. E. 1/4 E. ; la principale traverse le ciel par les Pléiades, le Cocher, la grande Ourse, de l'O. S. O. au N. E. D'autres, au Nord ou au Sud d'elle, lui sont parallèles, mais toutes sont peu rectilignes, et plus ou moins bizarrement contournées. L'incidence de leur pied Ouest est presque normale à l'horizon ; celle du pied Est au contraire est plus oblique qu'elle ne devrait l'être d'après la courbure générale.

12^h 53^m. Ces bandes sont un peu plus au Nord qu'avant ; mais cependant plutôt au Sud qu'au Nord du zénith. Les parties S. E. et N. O. du ciel sont bien pures. L'éclat maximum des bandes égale presque celui des Pléiades. Ce sont des fibres transversales parallèles situées à divers degrés de hauteur, qui s'allument comme sous l'influence de courants ignés.

13^h 6^m. A l'Ouest, la lueur va en se propageant de l'Ouest à l'Est jusqu'au milieu de l'arc, et même jusque vers l'Est ; puis elle se retire sur elle-même en sens inverse. A l'Est, le même phénomène a lieu ; la lueur a un mouvement différent, et se propage de l'horizon au zénith ; mais c'est plus faible. On dirait presque deux feux d'artifice inégaux, envoyant des fusées l'un vers l'autre. De là jusqu'à 13^h 35^m, l'aurore continue toute pareille ; mais son intensité diminue sans cesse, et les jets sont de moins en moins fréquents ; peu de palpitations.

13^h 37^m. Les bandes vont du N. E. à l'O. S. O. assez exactement, et sont presque toutes au Nord. Au Sud le ciel est pur : Orion, Sirius, α Hydre y brillent.

13^h 48^m. Le même état de choses continue. Les bandes sont maintenant au Nord, diffuses, à peine de 4^e à 5^e grandeur; très-peu au Sud. Le ciel est un peu vapoureux au Nord.

14^h 7^m. Plus rien au Sud du zénith. Dans la partie Nord et N. O. du ciel, nébulosité vague, uniforme, fixe, derrière la vapeur brumeuse. La bande la moins boréale longe α Couronne, la queue du Dragon, contourne la Polaire, et vient passer par ζ Persée et les Pléiades; encore distincte, mais très-faible.

Le ciel s'est couvert peu de temps après.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 17 DÉCEMBRE.

7^h 0^m. Ciel très-vapoureux; la brume du Nord était terminée par une lueur d'aurore formant un arc très-vague à 20° de hauteur.

8^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 19 DÉCEMBRE.

8^h 43^m. Extrémités de quelques rayons visibles dans l'O. N. O.; reste du ciel couvert; lueurs visibles dans quelques points moins couverts.

8^h 50^m. Le ciel se couvre entièrement.

9^h 0^m. Lueurs entre les nuages.

9^h 30^m. Lueurs entre les nuages, au N. O.

9^h 45^m. Lueur diffuse et faible entre les nuages au Nord.

10^h 0^m. Lueurs diffuses au Nord et au N. O. entre les nuages; rayons verticaux visibles.

10^h 15^m. Lueurs diffuses encore discernables au Nord.

10^h 30^m à 11^h 0^m. Même apparence.

11^h 15^m. Pluie assez forte. Rien de visible.

12^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

15^h 0^m. Plaque diffuse dans le N. O., à 8° hauteur.

15^h 30^m. Plus rien.

16^h 48^m. Bande aurorale vague, du N. O. au N. N. E. à 8° de hauteur; ciel entièrement couvert, neige.

18^h 0^m. Ciel très-pur, aucune trace d'aurore.

LOTTIN, LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 20 DÉCEMBRE.

7^h 15^m. Ciel parfaitement couvert, nul signe d'aurore.

SILJESTRÖM.

8^h 15^m. Tout le ciel couvert; cependant à l'horizon, vers l'O. N. O., on voit des lueurs d'aurore boréale. Même état de choses, mêmes lueurs jusqu'à 10^h.

10^h 0^m. Le phénomène a marché graduellement de

l'O. N. O. à l'Ouest et à l'O. S. O. Une bande va de l'Ouest au zénith; la brume qui est devant empêche de tout voir. On aperçoit quelques étoiles. A l'O. S. O., à peu de hauteur, une grande bande aurorale est formée de quatre bandes parallèles contiguës qui, de là, se dirigent vers le Sud, à 50° de hauteur environ, mais sont masquées par la brume avant d'arriver à ce point. La lueur est brillante (2^e et 1^re grandeur parfois), mais presque fixe, à peu près vers α Bélier et Andromède; pas de rayons visibles; mouvement lent vers le Sud. Le Nord est très-couvert, on ne distingue rien dans cette partie du ciel.

$10^h 15^m$. Demi-couronne diffuse au zénith, du côté Ouest.

$10^h 30^m$. Au S. S. O., dans une échappée, beaux rayons jouant; on dirait d'une décoration d'opéra; ils ont la direction ordinaire, dardent et revêtent les couleurs du spectre solaire. Ils forment une sorte de bande arquée vers α Baleine. Ciel toujours très-couvert ailleurs.

$10^h 45^m$. L'aurore paraît à l'Ouest. Son pied Ouest est coupé horizontalement à environ 8° de hauteur; elle forme une bande qui de là se dirige vers le zénith.

$11^h 0^m$. Le ciel se couvre; grains et mauvais temps de l'Ouest.

$13^h 10^m$. Le ciel se découvre un instant vers le Nord et l'Ouest.

$13^h 16^m$ ($7^h 12^m, 5$ T. s.). Bel arc d'aurore au Nord, mais bien haut, allant du S. O. $1/4$ O. au N. E. $1/4$ E., et là se repliant en dessous; il passe par α Bélier,

β Cassiopée. Sa courbure est peu régulière; son bord inférieur est bien tranché; éclat de deuxième grandeur environ. Il offre quelques rayons, mais pas très-marqués, et ne dardant que faiblement. Cet arc se déforme rapidement. Par le Cocher, bandes faibles, diffuses, parallèles à l'arc. Lueur dans Orion.

13^h 23^m. L'arc s'est fondu en grande partie.

13^h 30^m. Ciel entièrement couvert, grain d'O. S. O.

13^h 45^m. Ciel en partie éclairci; aurore diffuse, éparse. Bandes par les pattes de la grande Ourse, Castor, β Taureau, allant du N. E. au S. O. ; elles se fondent de plus en plus. Autour du zénith magnétique, rayons changeants, pas bien longs, diffus, d'éclat faible. Leur point de concours est en dessous de α grande Ourse, 1° ou 2° plus à droite. Au Nord, vers 30° de hauteur, existe une plaque aurorale. Au Sud, grande lueur étendue horizontalement vers le baudrier d'Orion.

13^h 55^m. Rayons épars de tous côtés dans le ciel.

14^h 0^m (7^h 56^m, 6). Vers le zénith, beaux rayons inégaux; quelques-uns sont colorés, jouent, et forment une sorte de couronne. Au Sud, un arc a son bord inférieur 4° au-dessus α Hydre; son bord supérieur par tête de l'Hydre, Procyon. Sa largeur est d'environ 10°.

Au Nord, un fragment d'arc passe entre α et β Andromède.

BRAVAIS.

Après 14^h, le ciel est alternativement couvert et

partiellement clair, avec des lueurs d'aurore visibles.

15^h 5^m. Après une forte raffale, le zénith s'éclaircit; on aperçoit une bande de lueur blanche au Sud du zénith, composée de stries parallèles longitudinales.

16^h 0^m à 16^h 15^m. Zénith dégagé; lueur faible disposée en bande au Sud du zénith.

16^h 20^m. Lueur blanchâtre, répandue en taches sur les parties du ciel visibles.

16^h 45^m. L'aurore est toujours comme des cumulus faiblement lumineux, répandus sur le ciel, surtout au Sud du zénith.

17^h 30^m. Les lueurs existent toujours faibles et diffuses. Jusqu'à 19^h le ciel a été tantôt clair, tantôt couvert : lorsqu'il était clair, on a vu des lueurs comme auparavant.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 21 DÉCEMBRE.

11^h 15^m à 12^h 15^m. On voit au N. O. une lueur blanchâtre, pareille à l'aurore boréale, entre de grands cumulus noirs.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 22 DÉCEMBRE.

4^h 30^m. Ciel presque clair, pas la moindre apparence d'aurore.

4^h 45^m. Faibles lueurs blanchâtres au Nord, mais qu'on ne pense pas être des plaques aurorales.

6^h 0^m. Ciel très-pur, pas d'aurore.

8^h 10^m. Aurore : faible lueur dirigée de l'E. N. E. à l'O. S. O., passant par le zénith.

LILLIEHÖÖK.

8^h 30^m. Arc diffus passant par le zénith.

8^h 45^m. Deux bandes diffuses : l'une traverse le zénith, l'autre, plus au Nord, passe par Véga et η grande Ourse; elles convergent d'une manière vague aux points O. $\frac{1}{4}$ S. O. et E. $\frac{1}{4}$ N. E., à environ 15° de hauteur. La partie Ouest est la mieux prononcée.

9^h 0^m. Bande vague du Nord à l'Ouest, à la hauteur de Véga qu'elle couvre. Les vapeurs aurorales jouent, et affectent la forme de bandes horizontales, de cumulus, de segments d'arc, mais restent toujours comprises entre Véga et η grande Ourse.

9^h 18^m. Ce sont à présent des rayons très-pâles qui jouent en changeant d'intensité; éclat de 3° à 4° grandeur; ils sont droit au Nord à 15° de hauteur. A l'Ouest ils ne vont pas jusqu'à Véga; à l'Est ils joignent β grande Ourse. Le ciel, très-vaporeux, n'offre aucune trace d'aurore dans les autres parties.

9^h 30^m. Il n'y a plus qu'une lueur très-diffuse qui passe sur Véga et γ grande Ourse.

9^h 45^m. A l'instant, un arc vapoureux se forme au Nord; on ne distingue plus les étoiles.

9^h 47^m. L'arc a disparu; vapeurs vagues dans le Nord.

10^h 0^m. Lueurs vagues dans le Nord, à 60° de hauteur.

10^h 10^m. Ciel couvert; plus d'aurore visible.

12^h 0^m. Ciel moins couvert; on distingue quelques étoiles. Un arc à peine visible traverse le trapèze de la grande Ourse, passe au zénith et couvre Cassiopée.

12^h 15^m (6^h 19^m, O. T. S.). Bandes aurorales très-pâles (5^e grandeur) et vagues. Elles couvrent toute la grande Ourse, traversent le zénith et passent entre Cassiopée et Capella, se perdant peu après cette dernière étoile.

13^h 0^m. Encore les lueurs au zénith. Le ciel est très-brumeux; on voit seulement que ces lueurs viennent de l'E. N. E. et passent sur Capella, qui est la seule étoile visible.

13^h 15^m. Ciel entièrement couvert.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 23 DÉCEMBRE.

8^h 0^m. Ciel clair, pas d'aurore. Entre 8^h et 10^h, on a vu dans le Nord une lueur faible.

10^h. Ciel entièrement couvert.

11^h 0^m. Quelques rayons verticaux sont aperçus entre les nuages au N. E.

11^h 42^m. Le ciel s'étant éclairci, une couronne se forme subitement; les rayons jouent. Le phénomène brille pendant quelques minutes, puis se change en des lueurs diffuses.

12^h 0^m. Lueur générale, en rayons informes, répandue sur la partie claire du ciel.

12^h 15^m. Ces lueurs se changent en des taches semblables à des cumulus arrondis.

12^h 22^m. Lueur vive au Nord, bordant une panne de nuages; des plaques ou taches aurorales répandues çà et là sur la région supérieure du ciel. Même lueur éparsée sous forme de tache, jusqu'à 13^h.

13^h 40^m. Une bande dirigée de l'E. N. E. à l'O. S. O., et dont le bord boréal passe par le zénith.

13^h 50^m. Même bande, dont la partie orientale est double : la bifurcation est au zénith.

LILLIEHÖÖK.

14^h 30^m. Aurore très-vague dans l'Ouest.

14^h 45^m. Cumulus auroral dans l'E. N. E. Dans l'Ouest, bande diffuse (éclat des Pléiades) qui s'appuie sur les montagnes, passe sur les Pléiades, et vient mourir au N. O. à 30° de hauteur. Ciel très-brumeux; on ne voit que les Pléiades et Cassiopée.

15^h 0^m. La masse générale des vapeurs forme un arc diffus peu régulier, dont le sommet est dans le N. 1/4 N. O., à 20° de hauteur.

15^h 14^m. Aurore très-diffuse : toute la partie Nord du ciel, de l'E. N. E. à l'O. S. O., paraît occupée par le phénomène ; sa limite supérieure passe par δ , β grande Ourse et Pollux. Ciel très-vapoureux.

15^h 35^m. Ciel brumeux ; on ne voit plus les étoiles. L'aurore forme une lueur très-peu intense (5^e grandeur) qui règne dans tout le Nord, de l'E. 1/4 N. E. à l'O. 1/4 S. O. jusqu'à 50° de hauteur. La limite supérieure affecte la forme d'un arc mal dessiné.

15^h 45^m. Le vent d'Ouest diminue. Les vapeurs aurorales baissent vers le Nord, et ne sont plus qu'à 35° de hauteur ; elles sont traversées par deux bandes étroites de stratus noirs qui montent lentement du N. O.

16^h 0^m. Stratus et cumulo-stratus occupant tout le Nord, de l'Ouest au N. E. ; on voit entre eux la clarté douteuse de l'aurore ; le reste du ciel très-vapoureux ; quelques étoiles visibles.

16^h 30^m. Ciel couvert de nuages venus du N. O., quoique la brise soit au S. S. O. et Sud ; l'aurore au N. O. entre les nuages, ou plutôt derrière leurs parties les moins denses ; elle produit l'effet d'une faible lueur crépusculaire.

17^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

18^h 50^m. Le ciel se dégage entièrement ; nulle apparence d'aurore.

19^h 20^m. Commencement de la lueur crépusculaire, nulle trace d'aurore.

JOURNÉE DU 24 DÉCEMBRE.

Ciel entièrement couvert dans la première partie de la nuit.

10^h 45^m. On entrevoit derrière la brume une lueur aurorale arquée passant quelques degrés au-dessous de Capella; elle se dirige ensuite vers l'Ouest, et passe un peu à droite de la lune.

10^h 51^m. Le ciel s'éclaircit un peu; des rayons jouent près du zénith.

10^h 56^m. Grandes bandes très-diffuses, voilées par la brume, vers le zénith, allant du S. O. au N. E.

11^h 0^m. Le ciel redevient entièrement couvert.

BRAVAIS.

12^h 0^m. Ciel couvert.

14^h 30^m. On voit au S. O. des lueurs d'aurore entre les nuages et l'horizon.

15^h 0^m. Mêmes lueurs dans les éclaircies du S. O.

15^h 10^m. Lueurs visibles dans les éclaircies, près du zénith, et au N. E.

16^h 0^m. Même aspect du ciel et de l'aurore.

16^h 30^m. L'aurore a disparu de l'éclaircie du S. O., mais elle est visible dans les éclaircies du Nord.

17^h 30^m. Ciel presque clair; faibles lueurs d'aurore au zénith.

17^h 45^m. Ciel bien clair; l'aurore sous forme de

taches faiblement lumineuses , répandues sur presque tout le ciel.

18^h 30^m. Ciel clair; on voit les mêmes taches diffuses , surtout au Nord.

19^h 30^m. L'aurore a presque complètement disparu; le ciel se couvre.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 25 DÉCEMBRE.

3^h 0^m. Deux bandes étroites de cirro-stratus dirigées E. N. E. et O. S. O.; la supérieure traverse la grande Ourse et ressemble parfaitement à l'aurore. Ciel clair, petite brise d'E. S. E.

3^h 10^m. Elles ont disparu; ciel légèrement vaporeux.

3^h 30^m. Ciel clair; du point N. E. de l'horizon partent quatre bandes de cirrus qui vont mourir en divergeant entre Cassiopée et α grande Ourse. Beau clair de lune, et lueur crépusculaire sur Kaafiord.

4^h 1^m. Aurore; bout de rayon au N. O. sur Arcturus; il se dirige vers Cassiopée , et est visible dans 3° d'étendue.

4^h 3^m. Arc ou bande vague dans le N. O. à peine visible, et qui disparaît subitement.

4^h 17^m. Rien de visible.

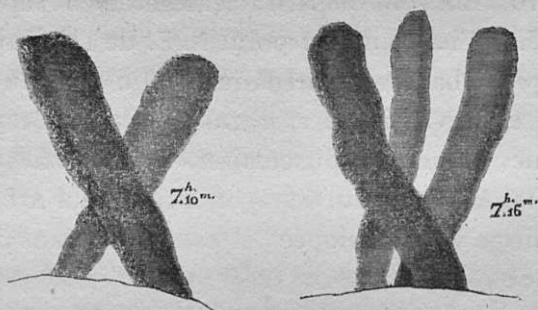
4^h 50^m. A l'horizon le S. O. et le N. E. sont les points de réunion de côtes de melon aurorales qui couvrent le zénith, et s'étendent à peu près à 40° de chaque côté; on compte cinq côtes diffuses; leur éclat est très-affaibli par la lune.

5^h 2^m. Outre les arcs précédents, il existe au N. 1/4 N. E. une bande diffuse, à 5° de hauteur.

5^h 52^m. Nulle trace d'aurore, ciel très-pur.

7^h 0^m (1^h 15^m, 1 T. S.). Deux bandes pâles viennent de reparaître; le zénith est entre les deux. Celle du Nord couvre le Cygne, la Polaire, les Gémeaux. Celle du Sud passe 3° au Sud de la croix du Cygne, couvre Cassiopée et les Gémeaux. Les pieds Ouest sont vagues; les pieds Est sont très-bien tranchés, et forment la partie la plus brillante (éclat deuxième grandeur). Ils ne commencent qu'à 6° de hauteur, s'appuyant sur la brume, et ils sont très-distinctement croisés l'un sur l'autre, celui du Nord paraissant plus près de nous.

Fig. 14.



7^h 10^m. Même apparence; les arcs augmentent et diminuent alternativement d'intensité; le pied Est seul atteint un éclat de deuxième grandeur; il conserve l'apparence figurée ci-dessus.

7^h 16^m. L'aurore offre plusieurs arcs pâles, tantôt trois, tantôt quatre, qui convergent vers l'E. N. E. et l'O. S. O.; l'arc le plus Nord termine la brume du Nord à 2° de

hauteur. Le plus Sud passe par Pollux, Capella, rase Cassiopée en la laissant au Nord, et devient totalement diffus. Le pied O. S. O. est diffus; celui de l'E. N. E. est brillant (deuxième grandeur), et forme un faisceau de pieds d'arcs traversés obliquement par l'un d'eux. Aucun de ces arcs n'offre de stries; il n'y a eu jusqu'ici qu'un seul rayon, c'est celui qui a paru sur Arcturus à 4^h 1^m.

7^h 17^m. L'aurore est à peine visible; le phénomène paraît avoir un peu gagné vers le Sud; le ciel se couvre de brume, on ne voit plus d'étoiles.

7^h 30^m. Ciel couvert. On distingue encore les arcs, mais si diffus qu'il faut pour cela les avoir vus précédemment. La lune, au Sud, paraît à travers la brume.

7^h 35^m. Le vent fraîchit à l'O. S. O.; ciel entièrement couvert, on ne voit plus même la lune.

7^h 45^m. Vent frais de S. O.; grain assez fort, avec neige abondante.

LOTTIN.

10^h 30^m. Fort grain de neige; par des éclaircies, on voit au Nord des lueurs d'aurore éparses, diffuses et très-irrégulières.

12^h 0^m. Ciel parfaitement couvert.

12^h 30^m. Plus clair; lueurs d'aurore diffuses sur tout le ciel.

13^h 0^m. Ciel parfaitement couvert.

SILJESTRÖM.

14^h 30^m (8^h 46^m,4 t. s.). L'aurore forme une grande bande passant par la Polaire et au Sud d'elle. La partie Sud de cette bande est hérissée de rayons très-diffus, mais le bord Nord est assez net.

Un peu plus au Sud, vers le Cocher, bandes parallèles, mais très-diffuses.

14^h 50^m. Il se forme vers le zénith un fragment d'arc contourné en forme de guirlande; après que ce fragment a disparu, on aperçoit, sur toute la partie zénithale du ciel, des rayons espacés entre eux, et dont quelques-uns sont très-brillants.

15^h 15^m. Il ne reste plus de l'aurore que de faibles lueurs, de cinquième grandeur environ, vers le zénith et dans la moitié Sud du ciel; elles y sont disséminées par plaques; pas de forme d'arc marquée.

16^h 0^m. Plus de traces d'aurore.

17^h 0^m (11^h 16^m,8 t. s.). On voit encore des lueurs aurorales éparses dans l'Ouest, assez basses, faibles, vers γ Gémeaux et β Taureau, et au Nord vers Andromède et Cassiopée.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 27 DÉCEMBRE.

4^h 0^m (22^h 22^m,5 t. s.) Arc au Nord, dont le bord inférieur rase Arcturus, dont le sommet s'élève à 10° de hauteur, et paraît être assez exactement dans le méridien magnétique : son éclat faible; il est diffus et sans rayons; sa partie Ouest bien nette, son pied Est

masqué par des nuages. On n'a pas eu le temps de prendre son relèvement, mais on a pu mesurer sa hauteur.

On a à $4^h 30^m$ ($22^h 52^m, 6$ T. S.).

Sommet de l'arc, hauteur = $10^{\circ} 11'$.

Id. azimut, par δ grande Ourse.

L'arc disparaît, puis reparaît vers $5^h 0^m$.

$5^h 15^m$. L'arc a disparu de nouveau.

$5^h 18^m$. Un rayon isolé, mais ne jouant pas, sur Castor et Pollux.

$5^h 20^m$. Il disparaît, reparaît à $5^h 31^m$, pour disparaître de nouveau à $5^h 32^m$.

$5^h 50^m$. Tout le ciel couvert de nuages (cirro-cumulus ou cumulus) d'un pommelé serré. Ceux situés près de la lune, jusqu'à 45° de distance, sont d'un beau blanc, imitant de la pâte de papier, avec de petits espaces noirs, ce qui simule des montagnes imparfaitement couvertes de neige. Les nuages forment des côtes venant du côté du vent (Ouest) qui les chasse. En bas le vent est au S. E.

BRAVAIS.

$14^h 0^m$. Ciel pur, sans apparence d'aurore.

LILLIEHÖÖK.

$16^h 0^m$. J'ai cru un instant apercevoir un rayon auroral près de la lune, dans le N. N. O.

$17^h 0^m$. Les cirrus (ou l'aurore) forment un arc im-

mense dirigé E. N. E. et O. S. O., passant au Sud du zénith par la queue de la grande Ourse.

18^h 0^m. En regardant attentivement, on croit distinguer dans tout le ciel des bandes aurorales, mais la lune empêche d'en être bien sûr.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 28 DÉCEMBRE.

Le ciel très-couvert dans la première partie de la nuit.

12^h 15^m. Un arc paraît dans une grande éclaircie à l'Ouest; il a son pied à l'O. S. O.; sa partie Est n'existe pas, ou se perd derrière les nuages; il est dentelé et sinueux; vers sa base un rayon assez brillant se montre un instant.

12^h 25^m. Lueur diffuse montant le long de l'arc de gauche à droite, faisant un angle de 60° avec l'horizon, et se fondant après 10° de hauteur, soit naturellement, soit derrière les nuages. La partie la plus proche du sommet des montagnes s'illumine; parfois des rayons très-courts, mais assez brillants.

12^h 32^m. Tout a disparu. Le ciel est du reste très-vapoureux, quoique sans nuages, dans l'éclaircie où a paru l'arc; car de tout le carré de Pégase, on ne voit que α Andromède.

12^h 38^m. Des rayons reparaissent à l'O. 1/2 S., et jouent; ils sont bien colorés; la teinte rouge est à

gauche, le vert est à droite; ils marchent de droite à gauche.

12^h 39^m. Depuis le N. N. O. 15° hauteur jusqu'à l'horizon Ouest, série de rayons formant arc, colorés des couleurs du spectre, et marchant de droite à gauche.

12^h 40^m. Une partie de ces rayons, venue du point Ouest, monte rapidement au zénith, et là joue très-vite. Vive coloration. Ils forment une demi-coupole qui n'est complète que du côté Ouest; mais le phénomène ne dure guère qu'une demi-minute.

12^h 43^m. Tout a disparu; mais près de l'horizon, au N.E. 1/4 E., quelques rayons peu nombreux.

12^h 49^m. A l'O. 1/4 N. O. près l'horizon, commencement d'arc qui gagne peu à peu vers le Nord par un mouvement de proche en proche des lueurs, mouvement qui, cette fois, va de gauche à droite. La partie Est, après avoir atteint le méridien astronomique, passe derrière les nuages.

12^h 53^m. Disparu: il reste seulement une très-faible lueur au même lieu.

13^h 15^m. Un fragment d'arc à l'horizon Ouest; il est faible, et disparaît parfois.

13^h 23^m. Toujours à l'Ouest (mais un peu plus au Sud), un commencement d'arc sinueux qui semble vouloir monter presque droit vers le zénith. Les rayons qui le composent jouent.

13^h 30^m. Arc dont le bord inférieur est à 17° de hauteur (mesuré avec le théodolite); il est bien faible; éclat de quatrième à troisième grandeur au plus dans cet instant, mais presque fixe. Sa partie Ouest se voit

distinctement jusqu'aux montagnes; mais à l'Est son pied est caché par les nuages. Une nébulosité paraît le composer; ce sont peut-être des rayons courts très-diffus. Cet arc atteint α Cygne en s'élevant.

14^h 34^m. Mouvement des rayons le long de l'arc, de gauche à droite. L'arc s'abaisse: il est à une distance de $\frac{2}{5}$ entre α Cygne et l'horizon. Absolument rien dans le Sud pendant toute la durée du phénomène; le ciel est presque entièrement éclairci dans cette partie. Il ne reste guère de nuages qu'au N. E.

13^h 40^m. Au Nord, deux arcs faibles d'éclat et formés de rayons; l'ancien arc est à 10° de hauteur environ, le nouveau à 18° ou 20°: ils sont diffus et peu réguliers.

13^h 49^m. Il ne reste plus que des rayons très-faibles et très-diffus vers le Nord, à 10° de hauteur.

13^h 58^m. Au N. O., à environ 8° de hauteur, un fragment d'arc nébuleux, fixe et faible.

14^h 4^m. Le même fragment d'arc à 6°, 8° de hauteur, très-faible et très-surbaissé, presque horizontal.

14^h 15^m. Au N. N. E., une moitié d'arc dont le bord inférieur passe par Véga et α Cygne, très-diffuse et large d'environ 8°. Le ciel clair presque partout; belle lune; rien autre ailleurs.

BRAVAIS.

15^h. Lueurs de l'aurore diffuses, faibles à cause de l'éclat lunaire, s'étendant du N. E. au zénith.

15^h 40^m. Lueurs zénithales en rayons, s'étendant du N. E. au S. O.

16^h 10^m. Tout a disparu ; peu après le ciel est devenu vapoureux.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 30 DÉCEMBRE.

7^h 45^m. Ciel parfaitement clair ; lueurs de l'aurore au Nord ; un arc s'étendant de l'O. S. O. à l'E. N. E.

8^h 0^m. Plusieurs lueurs en arc au Nord, diffuses et faibles à cause de l'éclat de la lune.

LILLIEHÖÖK.

8^h 30^m. Petite fraîcheur de S. E. ; presque calme ; beau clair de lune qui nuit à l'effet de l'aurore ; étoiles scintillantes ; pas un nuage, excepté au N. N. E., où des cumulus s'appuient sur les montagnes, et offrent eux-mêmes l'aspect de terres couvertes de neige. Tout le phénomène est dans le N. O. : un arc sans rayons s'appuie à l'Ouest sur les terres, monte jusqu'au N. 1/4 N. O. en passant sous Véga, et, se recourbant sur lui-même, vient finir sur les terres près de son point de départ, formant une anse ou anneau dont la courbure varie et dont l'éclat change d'intensité, sans dépasser celui des étoiles de troisième grandeur. La plus grande lueur est sur le Cygne.

8^h 32^m. La branche du Nord quitte la terre, et se recourbe une seconde fois sur elle-même. (Voyez *Aurores boréales*, planche F). Le pied qui reste appuyé sur les montagnes offre des rayons qui jouent, dardent, et s'effacent peu à peu.

8^h 35^m. Il n'existe plus qu'une vapeur légère dans le N. O., vapeur peu remarquable pour ceux qui n'auraient pas vu les arcs précédents.

8^h 55^m. Masse de rayons entre le Cygne et Véga, au N. E.

8^h 58^m. Plus rien.

9^h 5^m. Rien qu'un petit cumulus auroral entre Véga et le losange du Dragon; il marche vers l'Est.

9^h 8^m 50^s. Sur les étoiles de la tête du Dragon.

9^h 9^m 55^s. Sous la Polaire, dans son vertical.

9^h 10^m 5^s. Disparu; plus rien de l'aurore.

9^h 20^m. Il paraît de temps à autre des plaques ou cumulus auroraux dans le N. O., sur le Cygne, sur Véga, mais d'un éclat extrêmement faible. La brise s'établit au S. E., et il se forme une bande de brume sur le sommet des montagnes de l'Ouest, à 1/2 degré de hauteur.

9^h 34^m. Plus rien.

9^h 41^m. Petit cumulus auroral au N. O. sur α Cygne; il disparaît sur-le-champ.

9^h 45^m. Plus rien. On pourrait lire le *Journal des Débats* au clair de lune, mais difficilement.

10^h 0^m. La bande de brume de l'Ouest s'élève lentement, sans abandonner les crêtes des montagnes; elle a 2° de hauteur à l'Ouest et 3° au S. O.

10^h 30^m. La bande de brume redescend, et disparaît derrière les montagnes.

10^h 55^m. Bande aurorale sous Véga, à 20° hauteur, excessivement faible et ne paraissant qu'un instant.

11^h 0^m. Fragments de bandes et plaques très-faibles, toujours dans le N. N. O. et N. O.

11^h 6^m. Rayons qui jouent à l'O. N. O. sur les montagnes.

11^h 9^m. Ils deviennent des plaques vagues.

11^h 10^m. Plus rien. Il s'est formé peu à peu un gros nuage (cumulus rond) isolé sur le bleu du ciel, droit sous la Polaire; son centre est à environ 35° hauteur; il a 23° de diamètre; il marche lentement vers l'Est, sans monter.

11^h 18^m. Le nuage disparaît avant d'avoir atteint η grande Ourse. L'horizon s'embrume.

11^h 30^m. Nulle trace d'aurore; ciel bien pur, petite brise de S. E; l'horizon chargé d'une brume blanchâtre jusqu'à 6° de hauteur, surtout dans le Nord.

11^h 58^m. Arc très-diffus au Nord, passe sous γ Cygne.

12^h 4^m. Plus rien.

12^h 15^m. Cirro-cumulus au N. O. sur Cassiopée; c'est le seul nuage; il monte vers l'E. S. E., presque à l'opposite du vent régnant en bas.

12^h 19^m. Il disparaît peu à peu, sur la Polaire.

12^h 28^m. Fragment d'arc très-bas, s'étendant de l'Ouest au N. N. O. : il disparaît tout de suite.

12^h 35^m. Le ciel s'embrume. Ce sont des cirro-stratus légers, qui se terminent vers le Nord par un nuage

arqué qui passe par Procyon et α Orion, et ressemble à l'aurore boréale.

13^h 0^m. Tout le Sud légèrement embrumé.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 1^{er} JANVIER 1839.

10^h 0^m. Petite brise d'E. S. E.; clair de lune, ciel pur et parsemé de bandes de cirrus très-déliés, orientés de l'Est à l'Ouest.

10^h 20^m. Tout d'un coup bel arc complet, composé de rayons : il est formé de trois bandes parallèles tortueuses, dont le sommet passe à mi-distance Véga-Polaire. Le pied est situé droit dans l'Ouest. Ces bandes marchent rapidement.

Fig. 15.



10^h 25^m. De beaux rayons jouant avec rapidité. L'éclat, vers le pied Ouest, a atteint la première grandeur.

10^h 29^m. Le sommet des rayons atteint le zénith magnétique. Le ciel est clair, mais vapoureux, par suite des débris excessivement diffus laissés par les cirrus de 9^h à 10^h.

10^h 31^m. Presque plus rien ; mais les arcs subsistent très-irréguliers, très-faibles et diffus.

10^h 45^m. Le phénomène continue ; les arcs se déforment, mais des rayons diffus et jouant les indiquent toujours.

10^h 50^m (5^h 33^m, 4 t. s.). Des rayons épars, isolés, dans le Nord. Deux arcs mal indiqués ; le premier à 6° sous Véga ; le deuxième à 2° au-dessus α Cygne ; ces arcs ont peu d'épaisseur, et sont formés de rayons courts qui persistent constamment.

11^h 8^m. Rayons jouant de temps en temps, puis disparaissant, dans la région du ciel comprise entre le vertical Nord et le vertical S. O. Rien ailleurs.

BRAVAIS.

11^h 25^m (6^h 8^m, 5 t. s.). Bandes de rayons qui flottent entre Véga et β Cygne.

11^h 30^m. Plus rien.

11^h 35^m. Rien. Pas un nuage ; l'horizon du Nord vapoureux ; bande de brume blanche sur les montagnes, du N. au N. N. E., de 1° d'épaisseur.

11^h 38^m 30^s. Rayons au N. O. sur les terres, sous Cassiopée.

11^h 44^m. Rayons diffus au S. O., traversant les Pléiades et passant par Capella, se dirigeant vers le zénith.

11^h 50^m. Bandes ou rayons diffus qui passent par Arcturus, β grande Ourse, Capella, les Pléiades. Les

rayons du N. O. existent toujours , plus vifs (éclat troisième grandeur).

11^h 55^m. Plus rien.

12^h 0^m (6^h 43^m, 5 t. s.). Les rayons du N. O. reparaissent de temps à autre, et s'étendent parfois en arc jusque sous la Polaire , passant sous la croix du Cygne.

12^h 5^m. Les rayons jouent , sont brillants.

12^h 10^m. Tout le Nord est rempli par des rayons qui paraissent et disparaissent alternativement ; leur côté Ouest est le plus vif. La lune gêne. Rien au Sud des Pléiades , de Capella et de la grande Ourse.

12^h 15^m. Phénomène à peine visible.

12^h 23^m. Rayons pâles et diffus qui convergent près du zénith sur la ligne qui joint α grande Ourse à Capella, à demi-distance de l'une à l'autre ; ces rayons forment une coupole.

12^h 27^m. On ne voit plus rien que des lueurs à peine appréciables.

LOTTIN.

12^h 30^m et 12^h 45^m. On ne voit plus rien ; ciel clair.

12^h 50^m. Quelques bandes nébuleuses très - diffuses et très-faibles (éclat de cinquième grandeur) allant du S. O. au N. E. , l'une par le Cocher, l'autre par la petite Ourse ; la plus Nord, par Cassiopée. De temps à autre quelques rayons isolés au N. N. O. , à 15° de hauteur, très-faibles et jouant. La pleine lune gêne.

13^h 0^m. Encore quelques rayons.

13^h 16^m. Plus rien.

13^h 30^m. Un rayon paraît un instant à l'O. N. O., et puis au même lieu un fragment d'arc.

14^h 15^m. D'assez beaux rayons au N. O. vers 8°, 10° de hauteur, indiquant une série arquée. Le mouvement de gauche à droite est assez marqué.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Ciel clair, pas d'aurore.

18^h 0^m. Ciel clair, nulle trace d'aurore.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 2 JANVIER.

4^h 10^m. Petite brume de S. E., étoiles brillantes, ciel clair et parsemé de quelques cirrus.

4^h 17^m. Aurore : arc surbaissé du N. O. au N. N. E.

4^h 22^m (23^h 8^m, 2 T. S.). L'arc monte : le sommet est à demi-hauteur entre γ grande Ourse et l'horizon. En outre, on voit des rayons isolés auprès du pied Ouest, qui s'appuie sur les terres.

4^h 24^m. La partie Ouest est la mieux tranchée; l'éclat des rayons change rapidement d'intensité, de la 2^{ème} à la 4^{ème} grandeur.

4^h 29^m. Les rayons se colorent; l'arc est flottant; les pieds sont accompagnés de rayons indépendants

de l'arc; du côté Est, c'est une lueur générale jaunâtre.

4^h 34^m. Les rayons de l'O. N. O. deviennent très-vifs et ondulent en dardant. L'arc monte en flottant, et se déforme; il passe entre α Couronne et η grande Ourse.

4^h 38^m. Le sommet déprimé passe par γ et η grande Ourse.

4^h 47^m. Cet arc ou bande flottante paraît venir vers nous. Le pied Ouest est sous Véga sur les montagnes; le point culminant sur γ grande Ourse; le pied Est, 4° à droite des deux Gémeaux.

4^h 50^m. L'arc ne monte plus, il se disjoint. La masse la plus vive couvre la grande Ourse, qu'on voit au travers.

5^h 0^m. L'arc est formé de nouveau; il baisse; il passe par α Couronne et le cœur de Charles; les rayons jouent; la lueur augmente rapidement d'éclat; elle marche le plus souvent de l'Ouest à l'Est, et parfois en sens opposé.

5^h 10^m. L'arc ou bande flotte sans varier de position.

5^h 15^m. Tout a diminué d'intensité.

5^h 18^m. Lever de la lune.

5^h 22^m. L'arc se forme de nouveau plus brillant.

5^h 29^m. Le pied Ouest plus vif : il est droit sous Véga.

5^h 32^m. On dirait que ce pied Ouest est entre nous et les montagnes. La neige paraît plus claire à cet endroit.

Il paraît évident que des rayons sont entre les nuages

et nous, mais ces nuages sont des cirrus à travers lesquels on voit les étoiles, et on pourrait de même voir les rayons; au reste, l'illusion, si c'en est une, est complète.

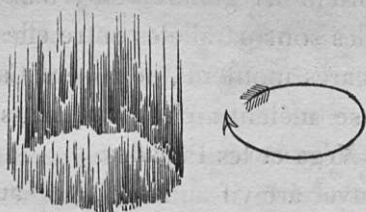
5^h 35^m. Le pied Ouest s'est séparé de l'arc, et ses rayons dardent sur Véga. Il s'est formé un deuxième arc vapoureux, sans rayons, à la place occupée précédemment par le premier.

5^h 40^m. Le premier arc est fixe, et offre une zone épaisse de rayons; à l'instant il forme trois bandes parallèles et serrées, dont les rayons jouent: puis tout disparaît subitement.

5^h 42^m. L'arc est tout disjoint. La partie la plus vive est au N. O. sur α Couronne.

5^h 46^m. Rayons très-vifs sur α Couronne (première grandeur); ils forment ce que nous appelons une guirlande boréale, qui paraît tourner sur elle-même avec rapidité de l'Ouest à l'Est,

Fig. 16.



soit que ce mouvement ait lieu réellement, ou que son apparence soit due au changement rapide de l'éclat des rayons. Ils se colorent en rouge et en vert. Le rouge est du côté où le rayon darde dans le sens

de sa longueur, ou du côté où la lueur marche dans le sens latéral.

5^h 47^m. Le mouvement de rotation a cessé. L'arc se reforme.

5^h 57^m. Les rayons jouent au N. O. La lune gêne dans le N. E.

6^h 0^m. Rien de bien remarquable. Toujours l'arc ou plutôt la bande qui est presque parallèle à l'horizon, à la hauteur de α Couronne. A l'Ouest, rayon d'un éclat faible (quatrième grandeur), mais jouant.

6^h 10^m. Les rayons diminuent encore d'éclat.

6^h 35^m. Il n'y a qu'une lueur vague et très-pâle, à peine visible.

6^h 55^m. L'arc se reforme et monte.

7^h 4^m. Cinq bandes ou arcs parallèles allant de l'E. $\frac{1}{4}$ S. E. à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. Le plus austral passe par les Gémeaux, le zénith, Cassiopée. Les pieds n'offrent que des lueurs vagues.

7^h 7^m. Neuf arcs entre Cassiopée et l'horizon au Nord. Ils flottent irrégulièrement, mais leurs directions générales sont parallèles entre elles.

7^h 10^m. Ces arcs montent, dépassent Cassiopée vers le Sud; ils se mêlent: c'est une masse arquée de rayons entre Véga et les Pléiades.

7^h 14^m. Nouvel arc vif au Nord, à 1° au-dessus de α Couronne.

7^h 18^m. Tout diminue d'éclat et devient diffus en atteignant les Pléiades. Les bandes s'agglomèrent au Sud et offrent un arc déformé, allant de l'E. $\frac{1}{4}$ N. E.

à l'O. $1/4$ S.O., à la hauteur d'Aldébaran. Le nouvel arc du Nord est devenu très-vague.

7^h 20^m. L'arc sur Aldébaran s'est fondu. Tout le zénith est occupé par des bandes diffuses. Ce sont les rayons vus en raccourci.

7^h 25^m. Tout le ciel au Nord, au Sud, occupé par des bandes et arcs diffus, de l'E. $1/4$ N. E. à l'O. $1/4$ S.O.

7^h 27^m. La partie la plus vive (deuxième grandeur) est dans le S. O., droit sur la pointe de Kaafiord. Tout le reste est vague, surtout dans l'Est.

7^h 36^m. Sept bandes entre Aldébaran, Véga et η grande Ourse; elles sont parallèles, jouent et ondulent. Les bandes offrent parfaitement l'apparence d'un ciel de théâtre; les rayons semblent diminuer de longueur à mesure que l'arc monte, puis n'offrent qu'une masse diffuse lors de leur passage au zénith magnétique, alors qu'on les voit par le pied; enfin, ils paraissent s'allonger de nouveau en descendant vers le Sud.

7^h 34^m. Arc très-brillant au Nord sur la grande Ourse.

7^h 35^m. Le ciel entier est occupé par des bandes, arcs, fragments d'arcs qui jouent et dardent, formant des guirlandes, imitant les plis d'un pavillon. Quand les arcs passent au zénith, les pieds sont encore vers le Nord; c'est le sommet de l'arc qui arrive le premier au premier vertical magnétique.

7^h 40^m (2^h 26^m, 7 T. S.). Tout est pâle, de quatrième grandeur. On compte neuf bandes parallèles; la plus Nord est à 5° de hauteur; la plus Sud passe par Aldé-

baran. Elles sont très-vagues, flottantes. La mieux tranchée est par γ , δ grande Ourse, et par δ Cygne.

7^h 50^m. Tout est diffus; les bandes sont en partie disparues. La plus visible est au S. O. sur Kaafiord, s'appuyant sur la terre.

7^h 54^m. La masse du phénomène est vague, et au Sud du zénith. Il n'y a au N. O. que quelques rayons assez vifs qui jouent sur Véga.

8^h 0^m. L'aurore entièrement diffuse, mais existant au Nord et au Sud; la partie la plus visible est au zénith.

LOTTIN.

8^h 15^m. Bande irrégulière de lueurs passant par le zénith; le bout à l'Ouest est recourbé; la lumière jouant: mouvement ondulatoire de l'Est à l'Ouest.

8^h 20^m. Plusieurs arcs bas au Sud, mais faibles.

8^h 26^m. L'aurore est comme un fleuve de lumière, un peu au Sud du zénith.

8^h 35^m. Ce fleuve coupe le zénith, et forme une grande tache en ce point; plusieurs rayons isolés au Nord.

8^h 40^m. La lueur a été très-brillante, et la bande d'une largeur d'environ 20° au zénith, jouant et ondulant, quelquefois de l'Est à l'Ouest, quelquefois en sens contraire.

8^h 45^m. La bande passe au Sud du zénith, et devient moins large; fragment d'un arc au Nord, dont le sommet est plus à l'Ouest que le méridien magnétique.

8^h 54^m. L'aurore a presque disparu au zénith et au Sud; un arc s'élève du Nord, composé de rayons verts (!).

9^h 0^m. Seulement des lueurs diffuses.

9^h 15^m. Lueurs faibles et diffuses, surtout au Sud.

9^h 30^m. Lueurs faibles et diffuses au zénith et à l'Est; une petite tache plus lumineuse au Sud.

9^h 40^m. Deux arcs bas et peu courbés au Sud, composés de rayons verticaux.

9^h 43^m. Ils s'élèvent vers le zénith et deviennent diffus.

9^h 50^m. Couronne boréale; les rayons, vivement colorés, avaient tous un mouvement d'ondulation vers le zénith.

10^h 3^m. Lueur indistincte au Sud; rien ailleurs.

10^h 15^m. Lueur faible en plusieurs endroits.

10^h 30^m. Quelques plaques très-faibles vers le Sud.

10^h 45^m. Presque tout a disparu; plus qu'une lueur très-faible à l'Ouest.

11^h 0^m. Plus rien.

LILLIEHÖÖK.

14^h 15^m. Ciel couvert de grands cirro-cumulus, dont les bords, en forme de bandes parallèles dans le Sud, et éclairés par la lune, imitent des arcs d'aurore.

15^h 0^m. Les cirro-cumulus du zénith ressemblent singulièrement à des plaques aurorales; la seule preuve que j'aie de leur état de *nuages* est de ne pas les voir jouer d'une manière incontestable. Entre 15^h et 17^h le

ciel s'éclaircit beaucoup. Décidément ces plaques sont des nuages.

17^h 15^m. Au nord, à 40° de hauteur, arc de rayons dont la partie la plus Est et la plus Ouest manquent. Les rayons jouent, puis disparaissent.

18^h 0^m. Encore des rayons de temps à autre dans la même partie du ciel.

18^h 30^m. Ils sont striés, et forment une sorte de fragment d'arc faible, ayant son pied Ouest à l'O.N.O. Ces faibles restes disparaissent de plus en plus vers 19^h.

Cette aurore a été très-belle; c'est la plus belle que nous ayons encore vue. Elle n'a pas offert d'arcs ou de plaques nébuleuses, mais des rayons venant du Nord par séries successives, et passant au zénith. Leurs mouvements étaient rapides; la couleur rouge m'a paru être située du côté vers lequel le rayon se mouvait, et le vert du côté opposé.

L'aurore masquait tellement les cirrus légers situés au S. E. et au N. E., que ceux de ces cirrus qui restaient dans la même direction que l'aurore disparaissaient entièrement quand l'aurore prenait son maximum de clarté. Il en résultait pour l'œil une illusion presque invincible, qui faisait croire que l'aurore était plus basse que ces nuages. Le même effet a été produit sur M. Lottin. Ces cirrus étaient assez légers pour laisser peu de traces de leur passage sur le disque lunaire, lorsqu'ils venaient à se projeter sur lui : à la vérité, l'éclat de l'aurore était loin d'égaliser celui de la lune.

J'ai cru remarquer que les étoiles filantes, assez

nombreuses, qui ont paru cette nuit, venaient en général de préférence de la région du ciel où se trouvait alors l'aurore, et qu'elles étaient animées d'une vitesse plus grande qu'à l'ordinaire, ce qui les faisait paraître plus proches de nous.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 3 JANVIER.

4^h 15^m. Le ciel s'éclaircit au zénith; lueur faible d'aurore visible en arcs de l'O. à l'E. N. E.

5^h 10^m. Aurore plus lumineuse, mais encore diffuse. Plusieurs arcs de diverses hauteurs venant de l'E. N. E.; le plus brillant se prolonge vers l'Ouest, en passant par la grande Ourse.

5^h 20^m. Tous les arcs se réunissent en un fleuve de lumière passant par le zénith.

5^h 40^m. Des cumulus légers montent du Nord, passent en dessous de l'arc; on voit celui-ci à travers.

6^h 5^m. Un arc se détache du zénith et passe au Sud; des taches au Nord se réunissent en un arc: la hauteur de l'arc au Sud est de 35°; il est bien tranché. Il se forme aussi un arc au Nord par la réunion de diverses taches lumineuses.

6^h 25^m. Des bandes courbes se jettent de l'E. N. E. vers l'Ouest.

6^h 38^m. Il se forme au Nord une lueur ou arc diffus, d'une hauteur d'à peu près 30°. Ses deux extrémités

sont au N. N. E. et au N. O. L'arc, au Sud, s'abaisse graduellement.

7^h 5^m. Lueurs striées, faibles, répandues sur presque tout le ciel.

7^h 10^m. Un arc se forme au Nord, et disparaît peu après.

7^h 45^m. Rien autre qu'une lueur faible et diffuse sur le ciel.

LILLIEHÖÖK.

4^h 30^m. Ciel vapoureux; aurore entre les nuages, peu brillante¹.

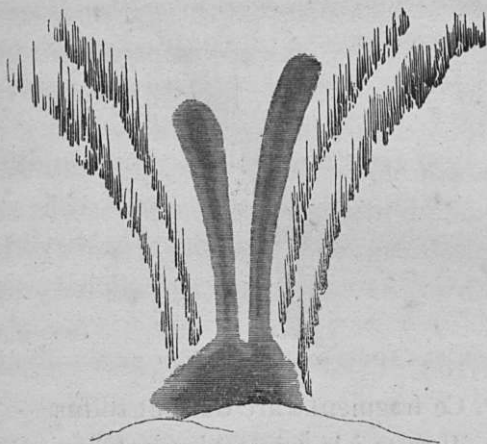
5^h 0^m (23^h 50^m, 3 r. s.). Un rayon pâle traverse le Cygne et Cassiopée.

5^h 55^m. Cinq arcs occupent la zone zénithale et convergent d'une manière large (6° environ) E. 1/4 N. E. et O. 1/4 S. O. Les arcs du Nord et du Sud, dont on distinguait le mieux la courbure, flottaient un peu inégalement. Le point culminant de l'arc du Nord² était sous η grande Ourse, à la hauteur de δ grande Ourse. Le sommet de l'arc du Sud était à 30' au-dessous de θ Pégaſe. La masse générale offrait une analogie frappante avec les côtes de melon des cirro-stratus. Voici l'apparence du pied Ouest; éclat, deuxième grandeur.

¹ C'est la même aurore, mais vue par un autre observateur.

² C'est toujours du bord inférieur qu'il s'agit, à moins d'un avis contraire.

Fig. 17.



8^h 0^m. Le ciel est couvert ou plutôt parsemé de cumulus légers, entre lesquels on voit les étoiles; l'aurore est au Sud. Un pied d'arc reste longtemps sur Kaafiord.

8^h 30^m. Petite brise d'Est; ciel en partie couvert par des cumulus éclairés par la lune. Aurore au Sud. Lueurs diffuses à 10° de hauteur.

8^h 40^m. Rayon jouant sur Kaafiord.

8^h 45^m. Le ciel se couvre de plus en plus par des cumulus qui se rapprochent les uns des autres.

9^h 0^m. Pied d'arc sur Kaafiord ; il passe derrière un petit stratus bien noir (voyez fig. 18).

Fig. 18.



9^h 2^m. Ce fragment d'arc devient diffus.

9^h 5^m. Il reste à la même place, et devient plus vif.

9^h 6^m. L'azimut de ce pied d'arc, à 5° de hauteur, est le S. 63° 37' O.

9^h 15^m. Pas d'aurore; cumulus partout, étoiles dans les intervalles, et parfois quelques lueurs diffuses.

9^h 52^m. Des rayons peu tranchés jouent au zénith et sur Cassiopée.

9^h 54^m. Tout est diffus, sauf un rayon très-vif dans l'E. N. E. Plus d'étoiles visibles.

9^h 57^m. Nouvelle bande vaporeuse droit au Nord à 10° de hauteur; le reste très-vague, à peine visible.

10^h 5^m. Pas autre chose qu'un commencement d'arc qui s'appuie à l'O. N. O. sur la terre, et se termine par un crochet recourbé vers le Nord, sous Véga.

10^h 7^m. Ce bout d'arc devient très-pâle et diffus.

10^h 15^m. Rien que la bande du Nord; elle ondule en passant sous γ Cygne et 1° sous Véga.

10^h 16^m. Elle s'efface.

10^h 48^m (5^h 39^m, 3 T. s.). Bande flottante dont le sommet est dans le N. N. O., 2° au-dessous α Cygne.

11^h 0^m. Ciel presque couvert; au zénith quelques bandes très-vagues, à peine visibles.

11^h 4^m. Quelques lueurs aurorales au zénith.

11^h 15^m. Ciel couvert; rien de visible que la lune, à travers la brume qui chasse lentement du Nord.

11^h 30^m. Couvert, même la lune, par des cumulus très-rapprochés les uns des autres. Le Nord couvert uniformément.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 6 JANVIER.

0^h 15^m. Ciel clair, quelques cirrus épars.

0^h 30^m. Cumulus rares. Au Sud, légères bandes de cirrus éclairées par le soleil.

3^h 22^m (22^h 23^m, 8 T. s.). Aurore visible. Fraîcheur d'Est; presque calme; ciel clair, quelques cumulus rares. L'aurore se voit entre le Nord, et l'Est où les derniers rayons touchent les Pléiades; ils convergent vers un point situé près du zénith, sur la ligne qui joint β Cassiopée à α Cygne, à 1/3 à partir de β Cassiopée. Vers l'Ouest sont de gros cumulus noirs. Entre eux et les montagnes, il y a environ 5° de clair, où l'on ne voit pas d'aurore.

3^h 49^m. Rayons au N. O. et au Nord

3^h 55^m. Quelques rayons vagues au N.O.

4^h 0^m. Tout le Nord, depuis les Gémeaux à l'E. N. E. jusqu'au Cygne à l'O. S. O., est occupé par des rayons pâles et diffus qui paraissent par intervalles, sont visibles entre 20° et 40° de hauteur, et se dirigent tous vers le zénith magnétique.

4^h 15^m. Rien. Le ciel se dégage des cumulus.

4^h 20^m. Rayons au N.O. sur Véga et la tête du Dragon.

4^h 25^m. Les rayons paraissent entre Véga à l'Ouest et les Gémeaux au N.O.; éclat quatrième grandeur. La lueur crépusculaire règne encore au S. O. sur Kaafiord; sa partie la plus claire est sous Altaïr.

4^h 29^m (23^h 31^m, 0 T. S.). Les rayons convergent droit sur β Cassiopée.

4^h 49^m. Les pieds des rayons forment un arc qui touche η grande Ourse, et s'appuie, à l'Ouest, sur la terre sous Véga; le pied N. E. est sur les Gémeaux.

5^h 0^m. Le pied Est reste sur les Gémeaux; le pied Ouest a un peu marché vers le Sud; à l'Est et à l'Ouest ce sont des rayons; le sommet de cet arc mal formé est une bande vaporeuse qui passe par les gardes de la Polaire et par η grande Ourse; et d'où s'élancent quelques rayons diffus. Le tout forme une demi-coupole, dont le sommet est sur γ Cassiopée.

5^h 11^m 30^s. Plusieurs rayons vont jusqu'au zénith entre β et γ Cassiopée.

5^h 15^m (0^h 17^m, 1 T. S.). Les rayons Ouest ont atteint Altaïr. La bande passe entre la Polaire et ses gardes. Un petit cumulus noir qui vient du S. O. nous cache le Cygne et une partie des rayons de l'aurore. L'Ouest

est toujours la partie la plus éclairée (troisième grandeur.)

5^h 19^m. Des rayons remplacent toute la bande lumineuse.

5^h 22^m (0^h 24^m, 2 t. s.). La limite Sud est formée par l'Aigle, le Cygne, Cassiopée, les Gémeaux. Des rayons inégaux forment une demi-coupole vers le Nord; rien au Sud.

5^h 28^m (0^h 30^m, 2 t. s.). Le centre de la demi-coupole paraît être sur α Cassiopée. Les rayons de la demi-coupole sont au Sud de l'arc; celui-ci s'incline de plus en plus vers le Sud; il rase les Gémeaux à l'Est et Altaïr à l'Ouest, en laissant ces étoiles au Nord. Cet arc, que nous voyons à peu près par le pied de ses rayons, ondule, et par conséquent n'est pas dans un même plan.

5^h 34^m. On voit très-bien l'effet de la perspective linéaire sur les rayons convergents : ceux du Sud s'allongent, et atteignent α Bélier et les Pléiades. Le pied Ouest jette un beau reflet sur l'eau calme et noire du fiord.

5^h 40^m (0^h 42^m, 3 t. s.). Tout est au Sud du zénith. La limite Nord est formée par les Gémeaux, Cassiopée, Altaïr. Au Sud, des rayons inégaux, partant de Cassiopée, atteignent par leurs pieds le milieu du carré de Pégase, α Bélier, les Pléiades, Aldébaran; éclat de deuxième à quatrième grandeur. A mesure que les rayons ont dépassé le zénith, leurs pieds ont reparu tournés vers le Sud (voyez fig. 19).

Fig. 19.



5^h 45^m. L'éclat diminue (cinquième grandeur), parfois à peine visible. Il existe au S.O., à 10° de hauteur, un gros cumulus noir de 4° de diamètre, qui intercepte les rayons.

6^h 0^m (1^h 2^m, 3 T. s.). Large zone de rayons qui paraissent être de différentes longueurs, selon leur éloignement du zénith. La limite Sud est par les Gémeaux, Cassiopée et 2° au Sud d'Altaïr. La partie la plus vive est au N. E. Ces rayons ne jouent pas ; ils convergent tous vers Cassiopée.

6^h 4^m. Les rayons du S. E. augmentent d'éclat (première grandeur). La zone s'est resserrée vers le Sud, et forme un arc brillant dont la limite Sud est α Orion, 1° sous Aldébaran, les Pléiades, et qui vient former au S. O., sur Kaafiord, un crochet recourbé vers le Sud. A l'horizon Est, une vaste et vive lueur s'étend des Gémeaux à Orion ¹.

6^h 10^m. Rayons qui jouent ; coupole complète, mais diffuse en divers points.

¹ Voyez *Atlas de physique*, Aurores boréales, planche H.

6^h 14^m (1^h 16^m, 3 t. s.). L'aurore diminue d'éclat. Le ciel entier est occupé par des plaques et par des rayons qui convergent vers ϵ Cassiopée.

6^h 20^m. Aurore presque disparue.

6^h 24^m. Au Sud, plus rien. Au Nord il se forme un arc diffus qui touche les montagnes sous Altaïr, passe sur α Couronne, et vient mourir dans la lueur vague qui règne sous les Gémeaux ¹. Droit au Nord, existent plusieurs petits cumulus noirs éclipsant l'aurore.

6^h 30^m. Lueur très-vive (première grandeur) droit au Nord, à 10° de hauteur, terminant la brume; puis rayons vagues au N. N. E. et au S. O. sur Pégase.

6^h 35^m. Rayons diffus; le mieux tranché est au N. O. entre le Cygne et la grande Ourse; éclat de quatrième grandeur.

6^h 40^m. Ils disparaissent peu à peu.

6^h 45^m. Un seul rayon à l'Ouest; il darde vers le zénith. Il est dans le vertical d' α Cygne, un peu au Nord et à la hauteur d'Altaïr.

6^h 50^m. Lueurs, du Nord à l'Ouest, de la Polaire à Altaïr, à 7° de hauteur. L'horizon s'embrume au Nord.

6^h 55^m. Ces lueurs deviennent très-vagues.

7^h 6^m. Toujours du Nord à l'Ouest, à 6° et 8° de hauteur, lueurs vagues et rayons courts, diffus.

7^h 20^m. Tout le Nord, de l'E. N. E. à l'O. S. O., est occupé par des rayons disposés à peu près en trois arcs très-mal formés.

7^h 26^m (2^h 28^m, 5 t. s.). Fragment d'arc brillant qui

¹ Voyez *Atlas de physique*, Aurores boréales, planche G.

va du point Ouest de l'horizon à Cassiopée. Le Nord est occupé par des plaques et des rayons diffus. Les rayons convergent vers un point à demi-distance sur la ligne qui joint β Cassiopée à Capella.

7^h 39^m. Ils convergent sur τ et γ Persée.

7^h 40^m. Tout le Nord occupé par l'aurore. La limite Sud est formée par les Gémeaux, Capella. Les rayons les plus vifs sont au N. O. sur Véga, et au Nord sur β et γ petite Ourse. Le ciel s'embrume.

7^h 43^m. Tout devient diffus.

7^h 45^m. Aurore partout diffuse et éparsée, mais offrant toujours la forme d'arcs ou de bandes dirigées de l'E. N. E. à l'O. S. O.

7^h 51^m. Tout est diffus au Nord et au Sud ; la masse du phénomène est au Nord.

7^h 55^m. On ne voit plus que les étoiles de première et deuxième grandeurs. Des rayons très-pâles (troisième grandeur) occupent le Nord à des hauteurs inégales. Au Sud la limite est un arc vague sans rayons qui passe 5° sous Capella, et va de l'O. S. O. à l'E. N. E.

LOTTIN.

L'aurore commence à 3^h 23^m.

4^h 6^m. Au Nord, au N. N. O. et au N. N. E., l'on voit des colonnes verticales ; les plus belles sont au N. N. O. Leur éclat est encore faible.

4^h 20^m. Rayons verticaux depuis le N. E. jusqu'à l'O. N. O. ; les plus vifs sont au N. E.

4^h 30^m. Les lueurs les plus vives sont au N. E. 1/4 N.

4^h 36^m. Les extrémités des rayons forment un arc allant du N. E. à l'O. N. O., et passant par la grande Ourse. Même apparence à 4^h 41^m.

4^h 47^m. Rayons assez brillants au N. O., mais diffus au N. E.

4^h 51^m. A l'Ouest, rayons descendant jusqu'à l'horizon; les extrémités des rayons forment toujours un arc vers le Nord. Tache lumineuse au N. N. O.

5^h 20^m. L'aurore s'approche du zénith; elle devient diffuse au N. E.; les rayons verticaux du N. N. E. descendent jusqu'à l'horizon.

5^h 30^m. L'aurore assez brillante au zénith; faible au Nord.

5^h 38^m. L'aurore est au Sud; quelques lueurs faibles au N. E. près de l'horizon.

5^h 46^m. Aurore diffuse; lueurs vives à l'E. N. E.

6^h 9^m. Vives lueurs sur une grande partie du ciel, au Sud du zénith.

6^h 15^m. L'aurore s'est avancée vers le Nord; elle est diffuse.

6^h 21^m. Rayons au N. O.; quelques autres disposés en arc à l'E. N. E.

6^h 32^m. Lueurs diffuses dans les parties Est et N. E. du ciel. Le bord supérieur des nuages du Nord est éclairé par l'aurore.

6^h 39^m. Lueurs faibles et diffuses; quelques rayons au N. O.

6^h 44^m. Lueurs formant un arc vers le Nord.

6^h 47^m. Lueurs faibles répandues sur presque tout le ciel.

6^h 53^m. Lueurs diffuses au S. E.; des rayons faibles à l'O. et au N. O.

7^h 25^m. L'aurore est au Nord, faible et diffuse: quelques rayons à l'Ouest.

7^h 30^m. Faible couronne de rayons sans éclat, convergents vers le zénith.

7^h 35^m. Couronne faible et incomplète; les plus beaux rayons sont du côté du Nord.

7^h 40^m. Même apparence.

7^h 45^m. Lueurs en forme de nébulosités au zénith; des rayons assez vifs au N. E.

7^h 49^m. Des lueurs diffuses et faibles éparses dans la moitié Nord du ciel.

7^h 54^m. Des lueurs nébuleuses sur tout le ciel.

7^h 57^m. Mêmes lueurs situées assez bas vers le Sud; assez vives vers le N. E.

8^h 0^m. Aurore très-faible au Sud; au Nord faibles rayons, convergents vers le zénith.

10^h 40^m. L'aurore est encore visible.

LILLIEHÖÖK.

8^h 10^m. Bandes d'aurore irrégulières entre le N. E. et l'Ouest; ciel vapoureux.

8^h 15^m. L'aurore est au Sud, irrégulièrement disposée; les bandes continuent à paraître, et forment au zénith une espèce de couronne diffuse.

8^h 30^m. Lueurs éparses sur presque tout le ciel, surtout au Nord; la bande qui va du N. E. à l'Ouest continue toujours; ciel brumeux. A 8^h 45^m, idem.

8^h 55^m. Lueurs éparses autour de l'horizon , plus vives au N.O.

9^h 0^m. Id. ; ciel plus clair au zénith. A 9^h 15^m, quelques lueurs au N.O. et au S. O. ; d'ailleurs le ciel demi-clair, vaporeux.

9^h 30^m. Le ciel se découvre de plus en plus.

9^h 45^m. Arc diffus au N.N. O. à 15° de hauteur ; un autre du côté opposé , passant immédiatement au-dessus de la ceinture d'Orion ; ciel clair.

10^h 0^m. Ciel clair ; l'arc du Nord monte peu à peu.

10^h 15^m. L'arc du Nord forme une large bande de rayons verticaux qui se dirigent vers le zénith ; l'arc du Sud s'est un peu abaissé.

10^h 25^m. Les rayons se dirigent de toutes parts vers Capella , où l'on voit aussitôt une tache très-lumineuse. Ce phénomène est tout à fait singulier. Les arcs disparaissent , et les rayons convergent vers un point unique placé très-peu au Nord de Capella. Id. à 10^h 30^m ; mais presque tous les rayons sont du côté Sud.

10^h 35^m. Une bande très-lumineuse , large et diffuse, va du N. E. au S. O. , passant par Capella ; ciel clair.

10^h 45^m. Lueurs éparses sur tout le ciel ; la plus grande clarté est au S.O. , d'où une bande irrégulière se dirige toujours vers le N.E.

11^h 0^m. On ne voit guère de lueurs qu'à l'Ouest et au N. O. , où sont des taches lumineuses et des arcs diffus ; çà et là quelques faibles lueurs.

11^h 15^m. Des lueurs pâles répandues sur presque

tout le ciel. Il en est de même à $11^h 30^m$, $11^h 45^m$, $12^h 0^m$, $12^h 15^m$, $12^h 30^m$, $12^h 45^m$.

De 13^h à 14^h , mêmes lueurs éparses çà et là, très-faibles.

SILJESTRÖM.

$15^h 0^m$. Grande bande aurorale traversant le ciel par le zénith magnétique : de beaux rayons existent aux deux extrémités.

$15^h 20^m$. Une bande par la grande Ourse, allant du N. E. $1/4$ E. au S. O. $1/4$ O. Une autre forme au Nord un arc nébuleux, dont le pied Ouest est à l'horizon dans le vertical des Pléiades (à $15^h 29^m$), et va de là à β Andromède.

$15^h 30^m$. Masse de lueurs éclatantes entre les Pléiades et α Persée; c'est un grand foyer nébuleux avec des rayons peu distincts.

$15^h 40^m$. Cette masse disparaît.

$15^h 45^m$. Faibles rayons vers α Orion; plaques aurorales éparses dans le Nord, du N. O. au N. E., vers 10° , 15° de hauteur.

$16^h 0^m$. Vers l'Ouest et vers le zénith, lueur bien vive, radiée. Le massif nébuleux de l'Ouest a dû marcher vers le S. E.

$16^h 15^m$. Il ne reste plus que des plaques diffuses, sans rayons bien tranchés. Les lueurs sont surtout au Nord.

$16^h 30^m$. On ne voit plus que des lueurs vagues, lactées, éparses autour de l'horizon, sans forme distincte.

16^h 45^m. Plaques aurorales très-diffuses, à peine plus vives que la voie lactée, surtout dans le Sud et au zénith.

17^h 0^m (12^h 4^m, 1 t. s.). Ces plaques forment une ligne arquée passant par Véga, Arcturus, Régulus, Procyon, dans le Sud; de là, parfois, elles s'étendent en jouant vers le zénith magnétique. Rien au Nord, excepté à l'horizon au N. E.

17^h 5^m. Les plaques se répandent un peu vers le Nord.

17^h 15^m. Plaques également éparses au Nord et au Sud. La forme radiée est un peu visible, mais seulement vers le S. O., à gauche de Procyon. Le ciel est bien clair.

17^h 30^m. L'aurore offre à peu près le même aspect : elle est autant au Nord qu'au Sud. Plaques la plupart disposées en séries allant du N. E. au S. O. ou au S. O. 1/4 O.; parfois palpitantes, mais peu.

17^h 45^m. Même aspect du ciel et du phénomène.

18^h 0^m. Aurore autant au Nord qu'au Sud.

18^h 15^m (13^h 19^m, 2 t. s.). Les plaques sont plutôt au Nord qu'au Sud : au Sud elles dépassent à peine la ligne formée par Régulus, γ grande Ourse et Véga.

18^h 30^m. Idem : mais les plaques ont gagné un peu plus vers le Sud; une zone blanchâtre diffuse occupe l'horizon du N. E. au S. O. jusqu'à 8° et 10° de hauteur.

18^h 45^m. Même aspect. Plaques un peu plus vers le Sud, allant jusque vers Arcturus.

19^h 0^m. Idem.

19^h 30^m. Mêmes plaques un peu fibreuses , excessivement diffuses ; elles sont très-faibles, et situées principalement vers le zénith et dans le Nord. A l'Est, l'horizon se charge d'un nuage brumeux.

19^h 45^m. On voit encore, malgré le crépuscule, quelques lueurs extrêmement faibles. A peine voit-on les étoiles de quatrième grandeur. Le ciel est bien clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 7 JANVIER.

4^h 45^m. Le ciel s'éclaircit, et l'on voit, vers le N. O., une lueur aurorale faible, surmontant le bord supérieur des nuages.

5^h 15^m. Lueur diffuse au N. O. au-dessous des nuages ¹.

5^h 30^m. Horizon clair entre l'Ouest et le Nord ; dans cette éclaircie on voit à l'O. N. O. le bout d'un arc de lueur faible.

5^h 45^m. Au Nord, lueur faible et diffuse ; à l'horizon Ouest un rayon vertical.

6^h 0^m. Aurore en arc vers le Nord.

7^h 0^m. Une lueur faible passant par le zénith. De 6^h à 8^h l'aurore a été faible et diffuse, tantôt sous forme

¹ Probablement ceci veut dire « entre les nuages et le contour de l'horizon. »

d'arcs au Nord, tantôt sous forme de rayons au N. O.

8^h 0^m. Ciel partiellement couvert; mais on voit des lueurs faibles d'aurore au Nord et au Sud; au Nord elles sont sous forme d'arcs.

LILLIEHÖÖK.

8^h 30^m. Brise d'E. S. E.; presque calme. Ciel en partie couvert. L'aurore forme au N. O. un arc qui se recourbe sur lui-même, espèce d'anse dont les deux bouts s'appuient sur la terre l'un près de l'autre.

8^h 45^m. Deux arcs : celui du Nord part des montagnes de l'Ouest, passe sur Véga, et devient diffus dans la brume de l'E. N. E. Celui du Sud rase α et γ Orion. Ils sont tous les deux fréquemment interrompus par des cumulus. Les deux pieds Est sont distants l'un de l'autre d'environ 5°; cet espace est occupé par une lueur blanche. A l'Ouest, même intervalle occupé par deux commencements d'arcs très-minces, qui ne s'élèvent qu'à 10° de hauteur. Ces arcs, orientés E. N. E. et O. S. O., sont sans rayons, excepté celui du Nord. Entre les deux arcs le ciel est couvert, on n'y voit pas une étoile.

9^h 0^m. Le ciel se couvre de plus en plus. L'arc Sud est presque caché. Il n'y a de bien tranché que la partie O. S. O. du phénomène, qui offre cinq bandes divergentes ou disposées en fuseau, partant des montagnes. La plus Nord forme le pied Ouest de l'arc Nord; la plus Sud est le pied Ouest de l'arc Sud; la distance qui les sépare est d'environ 10°; éclat trois

sième grandeur ; le reste très-vague. L'arc Nord ondule ; les rayons jouent.

9^h 3^m. Les rayons sont tranquilles.

9^h 10^m. On continue de voir à l'E. $1/4$ N. E. et à l'O. $1/4$ S. O. les pieds des arcs s'appuyant sur la terre et divergents. Distance entre les pieds extrêmes, 6° à 8°. Le côté Ouest offre quelques rayons (éclat troisième grandeur). L'Est est vague : le ciel couvert.

9^h 12^m. A l'Est, rien que des plaques. A l'Ouest, une grande plaque entre les deux pieds extrêmes, qui sont vaporeux, sans rayons.

9^h 15^m. A l'Ouest, on voit une immense plaque aurorale qui remplace les pieds de tous les arcs, s'appuie sur les terres, et finit dans la brume à des hauteurs inégales, de 8° à 20°. A l'Est, ce n'est qu'une clarté vague qui ressemble à la lueur crépusculaire.

9^h 30^m. A l'Est, rien. A l'Ouest, l'aurore marche vers le Sud ; on distingue cinq pieds d'arc. Le plus Nord rase l'étoile septentrionale du carré de Pégase, qu'on a pu apercevoir un instant. Les cinq pieds embrassent environ 8° d'étendue ; d'après son inclinaison, le plus au Sud appartient à un arc qui ne doit pas être élevé de plus de 8° au-dessus de l'horizon Sud.

9^h 34^m. Le phénomène à l'Ouest devient plus brillant, mais sans rayons ; la lueur se reflète dans les eaux du fiord.

9^h 40^m. Le pied Ouest le plus au Sud est le plus vif ; il est droit sur le Storvandsfield.

9^h 45^m. Les pieds Ouest, tout en conservant à peu près leur position par rapport aux montagnes, s'in-

clinent de plus en plus vers le Sud; on ne voit bien que les deux arcs extrêmes; les intermédiaires forment une masse dépourvue de rayons. L'arc du Nord traverse le milieu du carré de Pégase; rien à l'Est: brume dans cette partie.

9^h 53^m 30^s. On voit, par leurs pieds, les rayons de l'arc du Nord.

9^h 57^m 20^s. Ce même arc revient un peu vers le Nord, et ondule; la masse générale des lueurs s'étend jusqu'au zénith et joue (éclat de deuxième grandeur).

10^h 2^m. Le pied Ouest de l'arc Nord traverse Cassiopée, passe par le zénith et s'étend vers la partie Est du ciel.

10^h 10^m (5^h 16^m, 8 t. s.). L'Ouest se dégage tout à coup. La portion d'arc la plus au Nord rase α Pégase, ϵ Cassiopée, et devient vague vers le zénith. Tout le Nord, de l'Est au S. O., est occupé par des plaques diffuses.

10^h 15^m. Il n'y a que l'Ouest de clair, depuis le Cygne au N. N. O. jusqu'à la montagne de Storvandsfield au S. O. Cette partie est occupée par des pieds d'arcs diffus (éclat de troisième grandeur).

10^h 30^m. Les pieds d'arcs gagnent vers le Nord.

10^h 40^m. Ils brillent sur le Cygne.

11^h 0^m. Rien à l'Est du méridien; ciel couvert en cette partie. Sur les montagnes de l'Ouest, brume à 2° de hauteur, sur laquelle s'appuient tous ces pieds d'arcs, depuis l'O. N. O. jusqu'au sommet de la montagne du cap de Kaafiord.

Au Sud, les lueurs vont jusque sur α Orion, près

de l'horizon ; au Nord elles vont jusqu'à 10° de hauteur (éclat général de troisième grandeur.)

11^h 15^m. Toujours des rayons à l'Ouest ; grande plaque qui couvre le carré de Pégase ; des rayons sur α Bélier.

11^h 30^m. Le Nord, de l'Est à l'Ouest, depuis 10° de hauteur, où finit la brume, jusqu'au zénith, est parsemé de larges plaques aurorales de troisième et quatrième grandeurs. Les pieds d'arcs du S. O. sont très-affaiblis et diffus.

11^h 45^m. Tout est diffus.

12^h 0^m. Rayons droit à l'Ouest, partant des montagnes et s'élevant jusqu'à 20° de hauteur ; pas d'étoiles visibles.

12^h 15^m. Les rayons n'ont plus que 5° de longueur entre la brume qui couvre les montagnes et le reste du ciel couvert.

12^h 30^m. Outre les deux pieds d'arcs diffus de l'Ouest, on voit au Nord et au N. E. une lueur extrêmement vague sur les terres et au-dessus de la brume du Nord.

12^h 38^m. Les rayons Ouest appartiennent à un arc dont on voit le pied dans l'E. N. E.

12^h 45^m. Le pied Ouest est visible ; il est très-incliné vers le Nord ; l'arc aurait au plus 15° de hauteur à son sommet.

13^h 0^m. Lueurs diffuses à l'O. $1/4$ N. O. et au Nord ; le vent passe de l'E. S. E. au Sud presque calme, et à l'O. S. O., petite brise avec risées.

13^h 15^m. Le ciel se dégage ; zénith clair ; rien qu'une lueur diffuse à l'O. N. O. sur la terre.

13^h 30^m. Vent d'O. S. O., avec quelques petites ra-

fales ; ciel clair, parsemé de gros cumulus noirs : nulle trace d'aurore.

14^h 0^m. Bonne brise d'O. S. O. et d'Ouest ; ciel clair ; quelques cumulus épars : pas d'aurore, si ce n'est une clarté légère à l'horizon au N. E.

LOTTIN.

14^h 15^m. Presque clair ; nuages noirs autour de l'horizon ; lueurs d'aurore éparses, très-pâles, à peine visibles.

14^h 30^m, 14^h 45^m. Même apparence.

15^h 0^m. Les lueurs ont presque disparu.

15^h 15^m. Nulle trace d'aurore.

SILJESTRÖM.

Le 8 janvier, vers 17^h 0^m, M. Bravais part pour Juvig, dans le but d'y faire sur les aurores boréales des observations simultanées avec celles qui se feront à Bossekop aux heures convenues. Ces observations devront surtout être faites dans le plan vertical commun aux deux stations, N. 16° E. et S. 16° O.

JOURNÉE DU 9 JANVIER.

5^h 0^m. Fraicheur d'E. S. E. , ciel couvert.

8^h 0^m. On aperçoit, à travers les vapeurs, quelques

étoiles, α Cygne, Véga, carré de Pégase, Capella. Calme parfait.

10^h 0^m. De temps à autre on voit des lueurs faibles, irrégulières, d'aurore, au Nord et au N.O.

10^h 30^m. Ciel vapoureux, l'horizon très-noir. On voit les étoiles de première et deuxième grandeurs. Nulle apparence d'aurore.

LOTTIN.

12^h 0^m. Bande aurorale diffuse, irrégulière, dans le Nord. Jusqu'à 14^h on a vu par intervalles quelques lueurs au Nord et au N.O.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 10 JANVIER.

5^h 0^m. Petite brise d'E. S. E.; ciel brumeux; on distingue quelques étoiles près du zénith; nulle trace d'aurore.

5^h 25^m. Lueurs près du zénith, au Sud; fragments d'arc diffus qui ont environ 20° d'amplitude de chaque côté du zénith.

5^h 35^m. Ces lueurs sont à peine visibles.

5^h 40^m. Plus rien; ciel entièrement couvert.

Le théodolite n° 2 est établi sur une pile solide, marquée du n° 13 sur le plan de Bossekop, *Atlas de physique*.

6^h 0^m. Quelques lueurs vagues un peu au Sud du zénith; on distingue à peine Véga, α et β grande Ourse.

6^h 26^m. Quelques lueurs au zénith.

6^h 30^m. Ciel très-vapoureux; on ne distingue ni aurore boréale ni étoiles ¹.

7^h 30^m. On voit à travers la brume quelques étoiles de première grandeur; pas d'aurore.

9^h 0^m. Le zénith est vapoureux, mais on distingue les étoiles. L'horizon est couvert jusqu'à 10° ou 12° de hauteur. On voit de temps à autre quelques fragments de rayons ou de bandes de vapeurs aurorales; mais rien ne peut être mesuré.

9^h 30^m. Le ciel s'éclaircit un peu. Il y a, droit au Nord, des rayons très-déliés, striés, joints par une matière diffuse, qui paraissent et disparaissent aussitôt. Rien à mesurer.

10^h 30^m. Le ciel devient clair; l'aurore faible paraît par intervalles.

11^h 0^m. Ciel pur, aurore au zénith; éclat de deuxième grandeur.

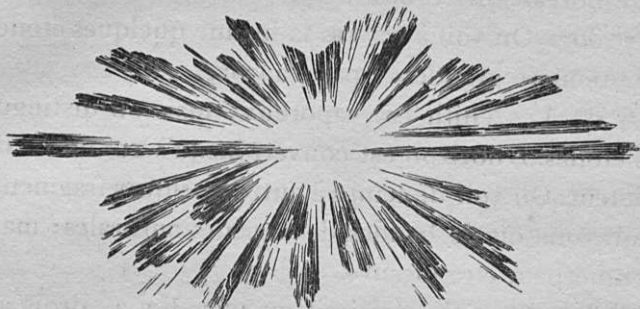
11^h 6^m. Au moment du passage de Véga au méridien inférieur, je règle le zéro du cercle azimutal du théodolite. L'aurore devient fort belle, le ciel reste très-pur.

11^h 30^m. Coupole complète.

M. Siljeström a distingué, vers cette même heure, quelques faibles lueurs d'aurore.

16^h 0^m. ¹ Toute la voûte céleste est occupée par l'aurore; les rayons, partant de tous les points du compas et de hauteurs différentes au-dessus de l'horizon, convergent vers le milieu du carré de la grande Ourse,

Fig. 20.



et forment une coupole complète. Rayons dardants, colorés; vapeurs qui tournent sur elles-mêmes de l'Ouest à l'Est, pareilles à celles qui sont indiquées dans la figure n^o 1.

16^h 15^m. La grande Ourse est couverte par une masse de vapeurs aurorales tournant sur elles-mêmes de l'Ouest à l'Est.

J'ai voulu mesurer la hauteur du pied d'un rayon pour essayer le théodolite. L'oculaire et l'objectif de la lunette sont enlevés. On ne distingue pas le rayon dans le tube de la lunette, qui se trouve rétréci par le diaphragme.

¹ Une lacune existe ici dans les observations, l'aurore n'ayant pas été suivie, à cause de diverses observations astronomiques.

17^h 0^m. Le ciel entier est toujours occupé par des rayons et des bandes qui diminuent d'éclat (troisième grandeur.)

18^h 0^m. Le ciel est couvert de bandes aurorales ou fuseaux larges et diffus qui convergent vaguement aux points E. N. E. et O. S. O. Il n'y a pas d'intervalle entre eux, mais l'éclat est beaucoup plus faible vers leurs bords, ou plutôt ils sont réunis par une matière diffuse, à travers laquelle on voit toutes les étoiles, même celles de quatrième grandeur. Au Nord, ces fuseaux s'arrêtent vers 10° de hauteur, là où commence la brume; au Sud ils vont jusqu'à l'horizon.

19^h 0^m. Les zones lumineuses existent toujours, mais très-faibles.

20^h 0^m. Encore quelques fragments d'arcs sur Cassiopée, à peine visibles.

LOTTIN.

Le même jour, de 9^h 54^m à 12^h 54^m (temps moyen de Bossekop), aurore boréale vue à Saint-Petersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie* de l'année 1839.)

Le même jour, à Hambourg, entre 5^h et 6^h du soir (T. M. Hambourg), l'aurore boréale a été vue dans la direction du N. N. O. (*Annuaire de l'observatoire de Bruxelles* pour 1840).

JOURNÉE DU 11 JANVIER.

3^h 50^m. Faible brise d'E. S. E. ; ciel pur ; pas un nuage ; étoiles visibles ; nulle trace d'aurore.

4^h 23^m. Vérifié la position du zéro du cercle azimutal du théodolite, au moment du passage de γ grande Ourse au méridien. Il était bien placé.

6^h 0^m. Ciel admirablement pur ; une petite bande de vapeurs accompagne les terres en s'élevant à environ 2° au-dessus d'elles ; mais on distingue au travers les étoiles de première et deuxième grandeurs.

6^h 30^m. Ciel toujours pur ; brume autour de l'horizon, à 4° de hauteur.

7^h 0^m. Brume autour de l'horizon jusqu'à 10° de hauteur.

7^h 30^m. Le ciel est moins pur ; la brume monte du S. O. au N. N. E. Au N. O. elle atteint Véga, à 20° de hauteur.

8^h 0^m. Jolie brise du S. S. O. ; le ciel se couvre en partie. Quoiqu'il n'y ait eu aucune apparence d'aurore dans cette soirée, nous avons cru devoir consigner ici ces notes, à cause des observations faites simultanément à Jupvig.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 12 JANVIER.

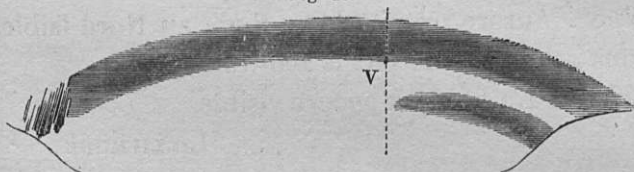
4^h 0^m. Petite brise d'E. S. E.; ciel pur, étoilé; brume légère à l'horizon Nord; nulle apparence d'aurore.

5^h 12^m. Aurore. Rayons pâles dans l'O. N. O. (Cette aurore est reproduite par les dessins de M. Bevalet, *Atlas de physique*, Aurores boréales, planche D.)

5^h 30^m. Arc au Nord, très-diffus, sans rayons. La partie Est est la mieux tranchée (éclat de troisième grandeur). Le bord supérieur se fond insensiblement, et ne peut être mesuré.

5^h 36^m. L'arc avait l'apparence ci-dessous, et j'ai pris avec le théodolite les mesures suivantes:

Fig. 21.



V (voyez fig. 21) indique le point du bord inférieur de l'arc situé dans l'azimut N. 16° E.

a est le pied Est de l'arc.

b est le pied Ouest de l'arc.

s est le point culminant de l'arc (bord inférieur).

A. indique l'azimut et H la hauteur.

V	A = N. 16° 0' E.	H = 29° 50'
a	.... N. 55° 7' E.	.... 5° 0'
b	.... N. 79° 58' O.	.... 5° 0'
s	.... N. 19° 50' O.	.... 33° 55'.

5^h 39^m. L'arc est très-déprimé. L'azimut du sommet n'est qu'approximatif, la hauteur étant la même pour une variation de plusieurs degrés en azimut.

<i>a</i>	A = N. 55° 15' E.	H = 5° 0'
<i>b</i>	.... N. 79° 57' O.	.... 5° 0'
<i>s</i>	.... N. 19° 43' O?	.... 33° 44'

6^h 0^m. L'arc a baissé; le sommet est encore plus déprimé. Pas de rayons, excepté au pied Ouest, où il en paraît un seul par intervalles; il est à peine appréciable.

<i>V</i>	A = N. 16° 0' E.	H = 13° 11'
<i>a</i>	.... N. 37° 30' E.	.... 6° 0'
<i>b</i>	.... N. 66° 20' O.	.... 6° 0'
<i>s</i>	.... N. 20° 0' O.	.... 18° 38'

6^h 5^m.

<i>V</i>	A = N. 16° 0' E.	H = 13° 20'
<i>a</i>	.... N. 37° 15' E.	.... 6° 0'
<i>b</i>	.... N. 67° 5' O.	.... 6° 0'
<i>s</i>	.... N. 20° 0' O.	.... 18° 41'

6^h 9^m. L'arc se déforme; le sommet baisse; il présente l'apparence ci-dessous :

Fig. 22.



6^h 15^m. (Voyez la planche D, *Atlas de physique*).

6^h 30^m. L'arc est diffus, mais très-régulier. Le bord

inférieur et les deux pieds sont mieux tranchés (éclat de quatrième grandeur). Au-dessous de l'arc, le ciel est pur ; on voit les étoiles.

V	A = N. 16° 0' E.	H = 11° 31'
a	.... N. 39° 5' E.	.... 6° 0'
b	.... N. 72° 30' O.	.... 6° 0'
s	.... N. 20° 35' O.	.... 15° 47'

6^h 35^m. L'arc devient trop diffus pour que l'on puisse reprendre les mesures.

7^h 0^m. Il ne reste que les pieds diffus et vagues, non mesurables. Brume sur les montagnes de l'Ouest, à 10° de hauteur. (Voyez la planche D, *Atl. de physique*).

Voici l'apparence à 7^h 3^m :

Fig. 23.



7^h 5^m. On a relevé l'arc inférieur :

Azimet du pied Est à 6° 41' de hauteur = N. 41° 28' E.

7^h 20^m. (Voyez la planche D, *Atlas de physique*).

7^h 30^m (2^h 56^m, 2 T. S.). Arc (toujours au Nord) très-diffus, à peine visible. Il y a en dessous une petite plaque aurorale isolée, de troisième grandeur. Elle disparaît avant d'être mesurée.

Au Sud du zénith, rayons très-pâles, comme la voie lactée; ils forment un arc dont le bout Nord s'appuie

sur la terre à l'Est, couvre Régulus, rase Pollux, passe 5° au-dessus des Pléiades, 1° sur α Bélier, puis devient très-vague. Rien à mesurer.

$9^h 0^m$. Lueurs diffuses qui ne s'élèvent pas au-dessus de Véga vers le Nord, et qui sont cachées en partie par de gros cumulus noirs, surtout dans le N.O. Ciel clair, petite brise d'E. S. E.

$9^h 4^m$. Du côté du Sud plusieurs rayons très-faibles viennent converger sur la ligne qui joint α Persée à Capella, à $1/4$ de la distance à partir de α Persée.

$9^h 8^m$ ($4^h 34^m, 4$ T. s.). Un rayon s'appuie à l'Est sur la terre; il passe 2° au Nord de Régulus, 1° au-dessus de Castor, et traverse Capella; il paraît et disparaît subitement.

$9^h 30^m$. Rien qu'une lueur vague au N.O. sur Véga et le Cygne. Au Sud, traces diffuses à peine visibles d'une zone aurorale qui passe entre α Bélier et les Pléiades, entre Capella et Castor, et 5° à gauche (c'est-à-dire au Nord) de Régulus. Un très-petit cumulus noir se détache sur le fond brillant de la plaque aurorale du N.O.

$9^h 33^m$. Azimut de ce nuage = N. $57^{\circ} 58'$ O.; sa hauteur = $6^{\circ} 16'$.

$10^h 0^m$. L'arc du Nord déformé n'offre rien de remarquable à mesurer. Au Sud, toujours des bandes très-peu visibles.

$10^h 4^m$.

a A = N. $69^{\circ} 30'$ E. H = $6^{\circ} 0'$

b N. $111^{\circ} 30'$ O. $6^{\circ} 0'$

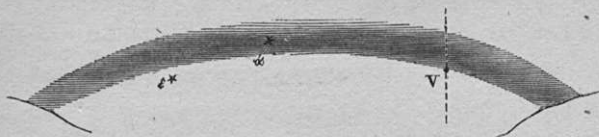
s trop vague, environ 5° sous Capella.

10^h 30^m. Toujours au Nord, arc diffus sans rayons. Vers le point V, c'est-à-dire dans l'azimut N. 16° E., la lueur est plus vive (quatrième grandeur).

10^h 36^m. Véga est 0° 30' au-dessus de l'arc; ε Cygne se trouve sur sa limite supérieure.

V	A = N. 16° 0' E.	H = 12° 29'
a	.... N. 32° 25' E.	.... 8° 0'
b	.... N. 70° 30' O.	.... 8° 0'
s	.... N. 11° 52' O.	.... 17° 47'

Fig. 24.



L'arc monte : à 10^h 42^m, il offre l'apparence ci-dessus : Véga (α Lyre) est sur le milieu de son épaisseur, ε Cygne est 0° 15' en dessous.

LOTTIN.

14^h 0^m. Ciel légèrement vapoureux, parsemé de lueurs pâles d'aurore.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 13 JANVIER.

Vers deux heures, M. Bravais revient de Jupvig. Il

a pu observer, les jours précédents, de belles aurores, tandis qu'à Bossekop le phénomène a toujours été très-diffus. Nous convenons d'observer simultanément entre 6^h et minuit. M. Bravais repart à cinq heures pour Jupvig.

LOTTIN.

Ciel très-vapoureux ; pas d'aurore visible.

12^h 0^m. Lueurs dues à l'aurore , au Nord , entre les nuages.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 14 JANVIER.

Calme, ciel brumeux, neige.

11^h 30^m. Il existe au Sud du zénith un arc très-diffus : la brume est moins intense dans cette partie du ciel que partout ailleurs. Cet arc peut avoir 35° de hauteur ; il s'appuie par ses deux extrémités sur les terres , et est orienté de l'E. 1/4 N. E. à l'O. 1/4 S. O. ; c'est probablement un arc d'aurore qui paraît à travers la brume.

8^h 7^m. Le zénith a été plus clair pendant quelques secondes, et l'on a pu voir l'aurore traversant le ciel de l'Est à l'Ouest.

8^h 25^m. Un rayon au N. O. , à 25° de hauteur, paraît durant 15 secondes entre deux cumulus de brume.

9^h 0^m. L'aurore apparaît au N. O. dans une éclaircie, pendant 15 secondes au plus ; puis tout est couvert par la brume. Au Nord, de l'O. N. O. au N. E., à la hauteur de 20°, on voit la limite supérieure d'un grand stratus noir qui tranche sur la brume, et dont le bord est faiblement éclairé, sans doute par l'aurore qui existe derrière. Pendant le reste de la nuit, brume et neige continuelles.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 15 JANVIER.

Ciel entièrement couvert ; brume , neige par intervalles. De 12^h à 17^h, violentes rafales de N. E.

Le même jour, à Édimbourg, vers 10^h du soir, M. Necker a observé une aurore boréale blanche ; lumière vive en forme d'arc, mais sans fuseaux (rayons). (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841.)

Le même jour, de 11^h du soir à 15^h 30^m (8^h 37^m à 13^h 7^m T. M. Bossekop), on a aperçu une aurore boréale à l'observatoire de Bogoslowsk, en Sibérie. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839, page 238). Pas d'autre indication.

JOURNÉE DU 16 JANVIER.

6^h 0^m. Fraîcheur d'E.N.E., presque calme. Le ciel, couvert jusqu'alors, s'est dégagé partiellement; le zénith est clair et bien pur; brume autour de l'horizon jusque vers 20° de hauteur; la partie du Nord toujours plus noire.

6^h 20^m. Une lueur vague illumine les franges de la brume, du Nord à l'O.N.O.

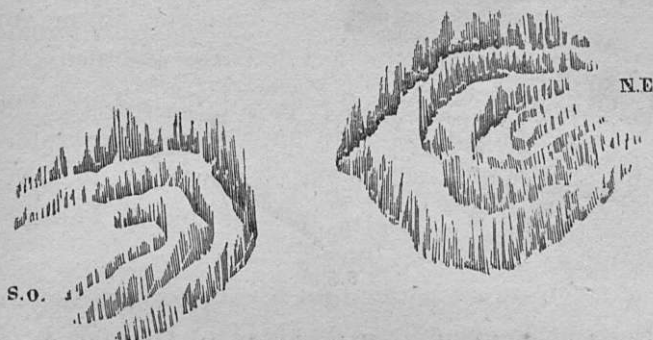
7^h 0^m. Le zénith est redevenu vapoureux. On ne voit que les étoiles de première et deuxième grandeurs. La brume noire du N.N.E. à l'O.N.O. est toujours bordée par une lueur pâle qui appartient sans doute à l'aurore. Au N.O. cette lueur est sur Véga.

8^h 0^m. Ciel très-pur; brume autour de l'horizon comme à 6^h 0^m; nulle trace d'aurore.

9^h 5^m. L'aurore paraît tout à coup sur un ciel entièrement dégagé. Elle forme de l'O.N.O. au N.E. un arc irrégulier. Bientôt plusieurs bandes se sont formées, traversant le zénith de l'E.N.E. à l'O.S.O., et occupant une largeur d'environ 20°. Cette épaisse zone de rayons, vus à peu près par leurs pieds, jouait, serpentait. La transmission du maximum d'éclat, ou le mouvement ondulatoire d'un rayon à l'autre, s'effectuait de l'Ouest à l'Est; une fois il a paru partir du milieu, et se propager en même temps vers les deux extrémités. A travers les rayons vus par leurs pieds on voyait les étoiles, même celles de troisième gran-

deur. Cette zone s'est séparée en bandes ou arcs formant des courbes diverses, capricieuses, et dont la position n'avait nul rapport avec le méridien magnétique. On aurait dit parfois que ces courbes obéissaient à un vent soufflant de Kaafiord; elles formaient alors des courbes parallèles ouvertes au S.O.; puis, un instant après, la même apparence avait lieu du côté du N. E., puis des deux côtés à la fois (voyez la figure ci-dessous).

Fig. 25.



Au Nord, des fragments d'arcs, de bandes, des rayons, paraissaient instantanément, tantôt s'élevant de l'horizon, tantôt se trouvant à une certaine hauteur, puis disparaissaient subitement.

Vers 10^h 5^m, les bandes formaient des cônes tronqués concentriques, à parois irrégulières et ondulantes. A travers cette espèce d'entonnoir, on voyait Cassiopée et α Persée sur le bleu pur du ciel. (Voyez *Atlas de Physique*, Aurores boréales, pl. B.). La masse entière du phénomène avait un mouvement de

translation vers le Sud ; de telle sorte que si une de ces bandes recourbées avait paru au N. E., par exemple, elle reparaitrait peu après quelques degrés plus au Sud, imitant le mouvement des flots qui s'avancent sur le rivage avec la marée.

Vers 10^h 6^m, le ciel entier était occupé par l'aurore jusqu'à l'horizon du Sud ; les rayons étaient disposés par bandes tellement irrégulières, qu'ils offraient l'aspect des nœuds d'une planche de noyer.

Fig. 26.



Une de ces bandes allait du N. E. au S. S. O., de γ grande Ourse à Aldébaran, en formant des angles aigus (fig. 26 ci-dessus), apparence due sans doute à la perspective de ses ondulations. Dans toutes ces positions, les rayons conservaient leur parallélisme à l'aiguille d'inclinaison, ce que je voyais en plaçant le cercle vertical du théodolite dans le plan du méridien magnétique, et mettant la lunette sous l'angle de l'inclinaison $76^{\circ} 30'$; les rayons qui passaient derrière la lunette étaient bien parallèles à son axe.

10^h 17^m. Tout était très-diffus. Quelqu'un qui n'au-

rait pas suivi les phases du phénomène aurait cru le ciel couvert d'une brume légère et blanchâtre.

10^h 30^m. Ciel couvert, neige.

11^h 20^m. Le ciel se dégage; plus d'aurore.

Le reste de la nuit, le ciel a été alternativement clair et couvert.

Voici les mesures prises avec le théodolite; les mouvements étaient trop rapides pour obtenir une grande exactitude; aucune partie du phénomène ne restait stationnaire.

Fragment d'arc au N. O.; position de sa limite Ouest.

9 ^h 24 ^m 0 ^s	A = N. 97° 35' O.	H = 22° 41'
9 ^h 25 ^m 20 ^s	.... N. 98° 18' O.	.... 23° 0'
9 ^h 26 ^m 20 ^s	.... N. 103° 31' O.	.... 15° 11'
9 ^h 28 ^m .	Plus rien.	

Fragment d'arc vers le N. E.; coordonnées du point V.

9 ^h 33 ^m 20 ^s	A = N. 16° E.	H = 11° 30'
9 ^h 34 ^m 50 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 33° 41'
9 ^h 35 ^m 0 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 30° 5'

9^h 36^m. Ce fragment d'arc ondule, et forme un crochet à son extrémité Est.

A l'extrémité Ouest de ce crochet.

9 ^h 36 ^m 40 ^s	A = N. 44° 40' E.	H = 6° 9'
9 ^h 37 ^m 5 ^s	.... N. 45° 0' E.	.... 6° 1'
9 ^h 37 ^m 40 ^s	.... N. 45° 22' E.	.... 6° 21'

Ce point se trouve 1° à droite d'Arcturus, et est très-bien tranché.

A l'extrémité Est du crochet.

9 ^h 38 ^m 15 ^s	A = N. 59° 45' E.	H = 8° 29'
------------------------------------------------	-------------------	------------

L'arc marche vers le Sud en ondulant.

9^h 40^m. Plusieurs bandes traversent le zénith; on voit les rayons par leurs pieds.

Au Nord, arc irrégulier dont la partie Est s'appuie sur un petit cumulus isolé, situé près d'Arcturus.

Relevé le point V (fig. 24).

9 ^h 45 ^m 0 ^s	A = N. 16° E.	H = 30° 46'
9 ^h 45 ^m 17 ^s	.... idem.	.... 30° 51'
9 ^h 46 ^m 0 ^s	.... idem.	.... 31° 10'

Puis l'arc ondule trop pour être mesuré de nouveau.

Au point où l'arc touche le bord supérieur d'un petit cumulus.

9 ^h 47 ^m 10 ^s	A = N. 42° 10' E.	H = 8° 11'
9 ^h 48 ^m 20 ^s	.... N. 43° 35' E.	.... 8° 11'

9^h 50^m. Le cumulus a disparu.

10^h 0^m. Bandes dans des directions totalement anormales, jouant trop pour être mesurées; rien dans le N. 16° E.; au Sud, lueurs trop vagues.

Relevé le pied d'un rayon isolé.

10 ^h 10 ^m 20 ^s	A = N. 16° E.	H = 23° 28'
10 ^h 11 ^m 0 ^s	... <i>idem</i>.	... 23° 49'

Le rayon darde et s'efface.

10^h 12^m. Bande orientée du N. E. au S. S. O. avec des angles aigus. (Voyez fig. 26).

Bord inférieur d'un fragment d'arc bien tranché.

10 ^h 13 ^m 20 ^s	A = N. 16° E.	H = 22° 19'
10 ^h 14 ^m 10 ^s	... <i>idem</i>.	... 22° 0'
10 ^h 15 ^m 12	... <i>idem</i>.	... 23° 21'

Puis l'arc disparaît.

Ensuite tout est diffus; brume, neige.

LOTTIN.

12^h 0^m. Ciel clair; lueurs faibles autour de l'horizon; bande irrégulière qui va du N. E. au zénith.

SILJESTRÖM.

Le même jour, à Édimbourg, vers 10^h du soir, M. Necker a observé une aurore boréale blanche; lumière vive en forme d'arc, mais sans rayons. (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841).

JOURNÉE DU 17 JANVIER.

6^h 0^m. Jolie brise d'Est; ciel entièrement et uniformément couvert; quelques particules de neige en flocons. A l'horizon au Nord, est une lueur blafarde qui touche les terres; on ne peut affirmer si elle est due à une aurore plus septentrionale, ou si ce n'est qu'une strie dans la brume.

7^h 0^m. Ciel couvert. Il existe, vers le N. O., quelques petits cumulo-stratus plus clairs que le reste du ciel; lueurs aurorales?

10^h 0^m. Le ciel noir. On voit, dans le N. O. à 8° de hauteur, et dans le N. E. près de la terre, quelques cumulus éclairés probablement par l'aurore que la brume nous cache.

10^h 6^m. Dans les lueurs ou éclaircies du N. E., on distingue, pendant quelques secondes, Arcturus, seule étoile visible.

10^h 30^m. Le ciel s'éclaircit; quelques clartés au N. O.

11^h 0^m (6^h 46^m,5 T. S.). Ciel clair; brume autour de l'horizon, à la hauteur du baudrier d'Orion au Sud, et de Véga au Nord. Le N. O. est couvert de larges cumulus noirs, entre lesquels on voit la clarté

de l'aurore. Ces lueurs (de quatrième grandeur) bordent les franges Sud des cumulus, et s'étendent en diminuant d'intensité jusqu'à Cassiopée. Elles disparaissent de temps à autre.

12^h 0^m. Ciel entièrement couvert; pas une étoile. Au Nord, à 8° de hauteur, lueurs faibles qui appartiennent à l'aurore.

13^h 0^m. Petite brise du N. E.; tout couvert; plus de lueurs visibles.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 18 JANVIER.

6^h 0^m. Ciel couvert; calme parfait. Au N. E., à 8° de hauteur, la brume paraît plus claire; c'est un petit cumulus lumineux; aurore?

7^h 0^m. Toujours une lueur pâle dans le N. E., vers 15° de hauteur.

8^h 0^m. Ciel entièrement couvert; neige très-rare; nulle apparence d'aurore.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 19 JANVIER.

7^h 15^m. Petite brise de S. E. Le ciel s'éclaircit partiellement, et l'aurore apparaît au Nord et au Sud.

7^h 17^m 20^s (3^h 11^m, 1 T. S.). Fragment d'arc au Sud,

qui passe 1° sous α Orion, et juste sur γ Orion (bord supérieur et septentrional). On voit des lueurs dans tous les points où la brume est moins intense; plaques sur le Cygne. Ce sont des vapeurs très-pâles, sans rayons. Ces vapeurs sont répandues sur toute la voûte céleste, depuis α et γ Orion au S. E, jusqu'à ϕ Cygne, et 5° sous η grande Ourse, limite supérieure de la brume du Nord. Au S. O., vers 12° de hauteur, la lune est cachée par des stratus qu'elle éclaire, de sorte que dans cette partie les lueurs aurorales sont très-vagues; éclat de quatrième grandeur.

$7^h 27^m 13^s$. Des rayons (de troisième grandeur) convergent vers un point situé 1° à l'Ouest de α Persée.

$7^h 32^m 3^s$. Un faisceau de rayons au S. O. passe derrière le strato-cumulus qui nous cache la lune, et celle-ci reflète sa clarté dans les eaux du fiord. (Voyez *Atlas de physique*, Aurores boréales, planche A).

$7^h 39^m 43^s$ ($3^h 25^m$, 6 t. s.). Un arc, vu par le pied, s'appuie à l'Est sur les terres, passe sur Procyon, 10° au Nord de Castor, sur γ Cassiopée; plus loin il est diffus. De l'E. S. E. au S. O. (par le Sud), l'horizon est éclairé par l'aurore.

$7^h 41^m 43^s$. La brume du Nord est bordée par la lueur aurorale jusqu'au Cygne, et 2° sous η grande Ourse.

$8^h 0^m$. Plus rien que la lueur qui borde la brume au Nord et au N. O. Le zénith devient plus pur; la brume est remplacée par de larges stratus noirs; celui du Nord monte, et la brume est moins dense entre lui et l'horizon. Cette brume affecte la forme d'un fer à cheval dont le sommet est en bas, et dont les deux

côtés s'ouvrent en montant. Voilà déjà plusieurs fois que je fais cette même remarque.

8^h 40^m 3^s. Bande étroite et brillante (de deuxième grandeur), ayant 1° de largeur. Le bord Nord est droit sur Capella. Cette bande s'étend environ 5° à l'Ouest et 15° à l'Est de Capella.

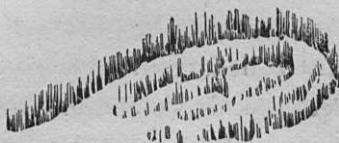
8^h 42^m (4^h 35^m,0 T. S.). Au Nord, près du zénith, rayons vifs (de deuxième et troisième grandeurs), convergeant vers un point situé 1° à l'Ouest de Capella; ils sont entre le Nord et le N. N. O., ont 10° de longueur, et se terminent par des pieds bien tranchés.

9^h 0^m. La brume se forme de nouveau; rafales de S. S. E. et Sud, accompagnées de neige très-fine. Toujours des plaques et fragments d'arcs dans les points où la brume est moins dense; puis, quelques secondes après, tout est couvert, et d'autres éclaircies s'établissent; on voit d'une manière générale que l'aurore occupe surtout le zénith.

9^h 12^m. Ciel clair; fragment d'arc avec rayons dans l'Est, à 1° sous Procyon. Mouvement ondulatoire de l'Ouest à l'Est; le rouge-violet est au pied des rayons, le vert au-dessus. Au Nord il n'y a que quelques plaques diffuses.

9^h 16^m. L'arc de l'Est s'allonge, s'ouvre et offre un ovale irrégulier, dont la partie Est touche Régulus; il est limité par β grande Ourse, ε Cassiopée, passe 2° sous Capella, et revient à Régulus. Ce sont plusieurs bandes de rayons qui ondulent en s'avancant vers le zénith, offrant l'aspect des petites ondulations produites à la surface de l'eau par le jet d'une pierre (voyez la figure 27).

Fig. 27.



La partie Est, devenant de plus en plus étroite, abandonne spontanément Régulus, comme une bulle de savon quitterait le chalumeau qui a servi à la souffler; et, à 9^h 17^m, le phénomène offre une coupole complète : les rayons jouent, les bandes ondulent, les augmentations d'éclat se propagent de l'Ouest à l'Est, les rayons sont colorés, le rouge en bas. Lorsque les rayons sont vus par leurs pieds, la couleur rouge-violet est large, diffuse, et le vert paraît au milieu du rouge bien distinctement (éclat de première à troisième grandeur.)

9^h 18^m. Tout s'éteint presque subitement.

9^h 22^m. La brume monte de l'Ouest; lueurs à l'Est entre η grande Ourse et Aldébaran.

9^h 25^m. Plus d'étoiles visibles, si ce n'est entre la grande Ourse et Orion (par l'Est). Cet espace est rempli par des faisceaux de rayons : les plus vifs sont de quatrième grandeur.

9^h 27^m. Sur Régulus, faisceaux de rayons entre la brume et la terre; ils jouent, sont colorés, le rouge en bas. (Voyez *Atlas de Physique*, Aurores boréales, planche K).

9^h 28^m. Tout est devenu vague. Entre l'O. N. O. et

l'E. N. E., des plaques isolées appartiennent à un arc rompu et flottant.

9^h 30^m. Dans le N. 16° E., plaque brillante. Hauteur du milieu (prise avec le théodolite) = 9° 0'.

9^h 32^m. Les plaques du N. O. montent visiblement. Au S. E., clarté générale (de troisième ou quatrième grandeur) qui part de la terre, où elle paraît vive, et atteint les Gémeaux; elle est limitée irrégulièrement par la brume, vers Régulus et Aldébaran.

9^h 35^m. Ciel brumeux; neige fine, brise piquante du S. E.

10^h 5^m. Fragment d'arc au N. O., qui traverse diagonalement le carré de Pégase. Le pied des rayons est par β Pégase. Lueurs éparses au Sud. C'est surtout entre le Sud et l'Est que la clarté est la plus vive (troisième grandeur). Le Nord s'embrume; petite brise de S. E. très-inégale; il tombe du grésil, ou neige extrêmement fine et dure.

10^h 7^m. La brume gagne, couvre Pégase; rien autre que des plaques vagues.

Bord inférieur d'un fragment d'arc bien tranché.

10 ^h 8 ^m 49 ^s	A = N. 16° E.	H = 5° 23'
10 ^h 9 ^m 43 ^s	.... <i>idem</i>.	.... 5° 51'
10 ^h 10 ^m 18 ^s	.... <i>idem</i>.	.... 6° 24'
10 ^h 10 ^m 53 ^s	.... <i>idem</i>.	.... 6° 46'

Puis l'arc disparaît.

10^h 30^m. Le ciel entièrement occupé par l'aurore;

lueurs pâles, plaques, rayons diffus, jusqu'à l'horizon. Le Nord est plus embrumé; c'est là que l'on voit le moins de lueurs. Le zénith est légèrement vaporeux. Le vent est au S. S. E. petite brise; dans les risées il passe à l'E. S. E., et il tombe du grésil pendant 1 à 2 minutes.

La lueur générale est plus faible que les étoiles de quatrième grandeur. Au Sud, on dirait le commencement du crépuscule. Rien à mesurer.

14^h 0^m. Mauvais temps; vent grand frais du S. E., S. S. E. et Sud, avec fortes rafales; la neige tourbillonne, tant celle qui tombe que celle qui couvre le sol; les rafales mugissent à travers la forêt. Ciel entièrement couvert; la vue ne s'étend pas à 8 mètres.

LOTTIN.

Le même jour, l'aurore a été observée à Dublin par M. Lloyd: il en donne la description suivante (*Athenæum* 1839, p. 228):

L'approche de l'aurore fut indiquée de bonne heure par les aiguilles magnétiques. Vers 5^h 0^m (T. M. Dublin), la déclinaison varia de 20',7 en un quart d'heure, et l'intensité horizontale éprouva un changement d' $\frac{1}{100}$ de sa valeur habituelle.

Peu avant 10^h, un arc brillant se forma; son bord inférieur était nettement dessiné. Le noir intense du ciel au-dessous de l'arc contrastait fortement avec la limite moins sombre du ciel au-dessus; on eût dit un nuage noir bordé par la lueur de l'aurore. Mais

certainement ce n'était point un nuage, puisque les étoiles brillaient au travers.

Peu après 10^h, l'arc se sépara en colonnes lumineuses ou rayons (*streamers*). M. Lloyd, occupé à suivre la marche des magnétomètres, perdit le phénomène de vue jusqu'à 11^h 30^m.

A cette dernière heure, les rayons étaient très-brillants, couvraient tout le ciel, et paraissaient surgir de préférence de la partie N. E. du ciel. Leur éclat était remarquable, leur forme peu régulière, la forme rectiligne mal indiquée, et leur mouvement incessant. Ils paraissaient plutôt comme des masses nébuleuses fort espacées les unes par rapport aux autres, rappelant, dans leurs illuminations subites, des nuages épars sur un ciel éclairé par la lune, ou encore les bouffées de la vapeur d'une locomotive, éclairées par la flamme du fourneau.

Vers 12^h 0^m, ces masses prirent une forme plus rapprochée de la forme habituelle (la forme radiée-convergente), et se répandirent sur tout le ciel. Elles parurent converger vers un point situé au S. E. du zénith ; et, se tournant vers ce point, elles rappelaient un peu l'apparence d'une couronne boréale. Vers le S. E., on voyait un nuage lumineux stationnaire, mais probablement ayant quelque relation avec l'aurore.

L'éclat du phénomène diminua graduellement après minuit : on continua cependant à voir au N. O. une lueur intense, avec des rayons qui en émanaient. Le ciel était clair, les étoiles brillantes ; leur lumière paraissait traverser sans peine les masses nébuleuses

de l'aurore. Le vent était par grains qui semblaient coïncider avec l'apparition des lueurs aurorales.

De $10^h 25^m$ à $11^h 25^m$, M. Lloyd observa de 3 en 3 minutes les variations de la déclinaison et de l'intensité horizontale. Le plus grand écart de l'aiguille de déclinaison hors de sa position moyenne fut de $17',9$; et, dans l'intensité horizontale, l'écart de la valeur moyenne, prise pour unité, s'éleva à $0,0127$.

Le même jour, à Édimbourg, à $10^h 0^m$ du soir (T. M. Édimbourg), M. Necker a observé une superbe aurore boréale en deux arcs, dont le supérieur était très-élevé. On voyait des rayons mobiles entre les deux arcs. L'aurore passa ensuite au N. E., et se termina vers $10^h 30^m$ ou $10^h 45^m$. (Recueil cité à la page 214).

Le même jour, de $7^h 42^m$ à $9^h 30^m$ (T. M. Bossekop), aurore boréale vue à Saint-Pétersbourg.

Cette aurore boréale a été aussi vue à Bruxelles. Vers $10^h 0^m$ ($11^h 16^m$ T. M. Bossekop), la lumière avait sa plus grande intensité; elle s'étendait le long de l'horizon, des deux côtés du N. N. O., jusqu'à la distance de 60° à 70° , et elle ne s'élevait guère dans sa plus grande hauteur à plus de 20° ou 25° . Cette lumière était blanchâtre, continue et sans jets. Vers $10^h 30^m$, des nuages épais bordaient l'horizon septen-

trional, et s'élevaient de plus en plus, en formant une voûte obscure, surmontée de la lumière de l'aurore boréale. Sa plus grande hauteur était aussi vers le N. N. O. Les nuages se dispersèrent ensuite sur le ciel, et à travers les éclaircies qu'ils laissaient on distinguait encore l'aurore boréale vers $11^h 30^m$ ($12^h 46^m$ T. M. Bossekop). (*Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles pour 1840*).

Une aurore *australe* a été observée à bord de la frégate française *la Vénus* le 20 janvier 1839, vers $1^h 30^m$ du matin (19 janvier, à $6^h 30^m$ T. M. Bossekop), par la latitude $42^{\circ} 15'$ Sud et la longitude $126^{\circ} 13'$ Est, la déclinaison étant 5° N. E., et l'inclinaison 68° (par approximation).

On a vu un arc d'aurore dans le Sud. On a relevé au compas les extrémités de cet arc, au S. 56° E., et au S. 56° O.

Hauteur du sommet de l'arc = 14° (à peu près).

Forte brise d'Ouest. Le bâtiment est à la cape et roule beaucoup; la mer est grosse. Le ciel est beau, les étoiles sont très-brillantes : α Éridan était plongé dans la lumière de l'aurore, et se voyait très-bien, ainsi qu'une étoile plus petite et plus basse. (*Note communiquée par M. DE TESSAN : voyez aussi le Voyage de la Vénus autour du Monde, partie physique, t. V, page 270.*

Mauvais temps, neige, rafales du S. E.

6^h 0^m. Ciel entièrement couvert, bonne brise du S. E; on distingue à travers la brume, dans le Nord, un arc qui monte vers le zénith.

6^h 12^m. On aperçoit Cassiopée et Capella. L'arc, composé de rayons que l'on commence à voir en raccourci, est pâle (entre la troisième et la quatrième grandeur), diffus, mais très-régulier; il court de l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O.

6^h 14^m. Il traverse Cassiopée; ses extrémités se perdent de chaque côté dans la brume à 20° de hauteur.

6^h 19^m. Deuxième bande au Nord du zénith à 10° de distance, et parallèle à la première. Lueurs au N. O.

6^h 20^m. Le phénomène doit former un arc au Sud du zénith; les rayons de la deuxième bande doivent former un quart de coupole du Nord à l'Ouest; mais on ne distingue cela que très-imparfaitement à travers la brume.

6^h 26^m. L'aurore, à peine visible, occupe le zénith; plaques du Nord à l'Ouest, à 20° de hauteur, de quatrième grandeur; la lune paraît au S. O.

6^h 30^m. Pas une étoile. Lueurs visibles selon les ondulations de la brume, au N. O., à diverses hauteurs, jusqu'au zénith.

7^h 0^m. Rien absolument de visible, que la clarté

pâle occasionnée au S.O. par la lune. Bonne brise de S. E. En regardant attentivement, on voit que le ciel est rempli de lueurs aurorales, vagues au dernier degré.

7^h 12^m. La lune a percé la brume; plaques aurorales au N. O., à 10° de hauteur.

7^h 30^m. Quelques étoiles vers le zénith, Capella, Cassiopée, etc. La brise a beaucoup molli; la lune empêche de voir l'aurore.

8^h 0^m. Petite brise de S. E.; étoiles de première et quelques-unes de deuxième grandeurs; la lune au S. O; nulle trace d'aurore.

9^h 0^m. Zénith très-vapoureux, quelques étoiles; horizon embrumé, pas d'aurore.

10^h 4^m. Deux bandes diffuses, entre Capella et la Polaire, traversent le zénith et vont jusqu'à l'horizon, à l'E. 1/4 N. E. et l'O. 1/4 S. O., se perdre dans la brume (éclat de deuxième grandeur au zénith).

10^h 8^m. Elles marchent vers le Sud en diminuant d'éclat.

10^h 13^m. Courbes concentriques dont le sommet est entre Capella et la Polaire, et dont les branches, embrassant les sept étoiles de la grande Ourse, vont se perdre dans les vapeurs de l'horizon au N. E.

10^h 16^m (6^h 14^m, 3 T. s.). Rayons très-pâles, qui paraissent converger vers un point situé 1° à droite du milieu de la ligne qui joint Capella à la Polaire.

10^h 20^m. Plus rien; ciel très-vapoureux.

10^h 25^m. Une lueur au Sud du zénith, passant par les Pléiades, Capella, β grande Ourse.

10^h 30^m. Rien de visible.

11^h 0^m. Ciel très-brumeux; deux bandes au zénith, lueurs au N. O.

11^h 30^m. Quelques étoiles visibles, lueurs au zénith; la brise hale le S. S. O.

12^h 0^m. Toujours des lueurs vagues vers le zénith, paraissant par intervalles entre Capella et le trapèze de la grande Ourse. Lueurs au Sud à 10° de hauteur; Nord très-chargé: on ne voit d'étoiles que dans la région zénithale.

13^h 0^m. Ciel très-vaporeux; quelques lueurs au zénith et dans l'Est.

13^h 30^m. Plaques vagues dans l'Est et le N. O.

13^h 55^m. Le ciel s'est éclairci; petite brise d'E. S. E.; l'aurore occupe tout le ciel. A l'Est, les pins se projettent sur la lueur qui borde la colline; le Nord est embrumé jusqu'à 20° de hauteur. Le Sud est embrumé, mais moins fortement que le Nord, jusqu'à 8° de hauteur, et la brume se termine par une lueur aurorale bien prononcée, comme l'est ordinairement la brume du Nord. Tout le reste du ciel est couvert par une lueur générale, pâle, vague, à travers laquelle on voit les étoiles de quatrième grandeur. Dans les rares intervalles que ces lueurs laissent entre elles, on voit le ciel très-pur.

14^h 0^m (9^h 58^m, 8 T. S.). Une bande mieux prononcée passe entre α , β grande Ourse et les deux Gémeaux, paraissant faire face un peu plus à l'Ouest que le N. 1/4 N. O.

14^h 5^m. Cette bande diffuse est peut-être un rayon;

car plusieurs autres bandes, ou rayons, viennent converger entre α et β grande Ourse.

LOTTIN.

19^h 25^m. On voyait encore dans le Nord des rayons et des plaques aurorales.

SILJESTRÖM.

21^h 0^m. Petite brise de S. S. O.; ciel clair, quelques légers cirrus épars.

21^h 20^m. Près du zénith, au Nord, existent quelques cirrus, déliés, très-légers, ressemblant à l'aurore, et imitant une bande de rayons vus presque par leurs pieds; d'autres bandes se forment, comme une zone aurorale qui occuperait le zénith, et marcherait lentement vers le Sud.

22^h 12^m. Le ciel devient légèrement vapoureux; les cirrus sont bien orientés, de l'E. 1/4 N. E. à l'O. 1/4 S. O. Si ces cirrus n'ont pas un rapport intime avec l'aurore, la ressemblance du moins est complète: marche lente vers le Sud, orientation des bandes, rayons qui semblent vus presque par leurs pieds; rien n'y manque. (Il fait jour.)

22^h 45^m. Le ciel s'est entièrement couvert de bandes de cirro-cumulus très-légers, blanchâtres; le Nord est embrumé; le Sud offre des cirro-stratus noirs qui tranchent sur le ciel, éclairé par la lueur du soleil qui est encore sous l'horizon.

LOTTIN.

3^h 18^m. Jolie brise de S. S. E.; ciel vapoureux; bande très-étroite de cirrus, ressemblant à l'aurore, au Nord à 20° de hauteur.

3^h 44^m. Cette bande s'étend du N. O. au N. E. à 20° de hauteur. On voit Capella, les Gémeaux, etc. Clair de lune.

4^h 0^m. Cette bande de cirrus, très-diffuse, a monté peu à peu.

4^h 8^m. Rayons auroraux, très-pâles, paraissant précisément sur la bande précédente, entre β grande Ourse et l'horizon, à un tiers de l'étoile β ; la bande des cirrus est horizontale, et les rayons sont presque verticaux. Il est probable que l'on voit ces rayons à travers les cirrus, mais néanmoins on ne peut affirmer que les rayons soient au delà des cirrus.

4^h 11^m. Tout disparaît, cirrus et aurore; le ciel devient très-vapoureux.

4^h 20^m. On ne voit que les étoiles de première et deuxième grandeurs.

5^h 0^m (1^h 1^m, 2 T. S.). Rien à l'Est du méridien astronomique. Une zone de rayons, qui s'appuie sur les montagnes de l'Ouest, couvre l'Aigle, le Cygne, et se perd un peu au delà de Cassiopée. Au Nord, deux bandes vaporeuses aurorales : la plus Nord s'appuie sur la terre à l'Ouest, et se termine à η grande Ourse. La lune affaiblit l'intensité de l'aurore; on ne distingue pas la voie lactée.

5^h 50^m. Une large zone aurorale occupe le zénith ; ce sont des arcs ondulés, disposés en fuseaux , convergeant vers l'E. 1/4 N. E. et l'O. 1/4 S. O. sur les terres. En largeur, ils embrassent , près du zénith, l'espace compris entre les points situés 2° au-dessous de β et de γ , petite Ourse, et un point situé 5° au-dessus de α Bélier. Sur les terres, la largeur des pieds à leur extrémité inférieure est d'environ 5°.

5^h 56^m (1^h 57^m,4 t. s.). La bande la plus Nord de cette zone (pied des rayons) s'appuie à l'Ouest sur les montagnes , passe sur Altair, 5° au Nord de Véga, sur β petite Ourse, 5° au Nord d' α grande Ourse, 15° au Nord des Gémeaux, puis s'appuie sur la terre. Elle monte pendant que je l'observe.

Milieu du pied Est.

5 ^h 57 ^m 38 ^s	A = N. 73° 58' E.	H = 7° 0'
5 ^h 58 ^m 18 ^s	..... N. 74° 7' E.	..... 7° 0'

Milieu du pied Ouest.

5 ^h 58 ^m 0 ^s	A = N. 102° 40' O.	H = 7° 0'
5 ^h 58 ^m 28 ^s	..... N. 103° 0' O.	..... 7° 0'

5^h 59^m 8^s. Rayons tournants, sur γ Lion. (Voyez *Atlas de Physique*, Aurores boréales, planche C).

6^h 0^m. Rien à mesurer au Nord.

Bande la plus Sud, hauteur du bord inférieur.

6 ^h 0 ^m 28 ^s	A = S. 16°	H = 45° 13'
-----------------------------------------------	------------	-------------

6 ^h 1 ^m 45 ^s idem. 42° 39'
-----------------------------------------------	------------	--------------

6 ^h 3 ^m 33 ^s idem. 36° 43'
-----------------------------------------------	------------	--------------

La bande baisse et devient très-diffuse en approchant de la lune.

Bande la plus Nord, hauteur du bord inférieur.

6 ^h 7 ^m 26 ^s	A = N. 16° E.	H = 7° 59'
-----------------------------------------------	---------------	------------

6^h 7^m 30^s (2^h 8^m, 9 T. S.). La bande la mieux tranchée s'appuie sur la terre à l'Est, passe 0° 30' au Nord des Gémeaux, 3° au Nord de Capella, 1° au Sud de α Cassiopée, sur α Pégase, puis se perd dans la brume.

Bord inférieur de l'arc du Nord.

6 ^h 10 ^m 35 ^s	A = N. 16° E.	H = 9° 24' }
------------------------------------------------	---------------	--------------

6 ^h 10 ^m 59 ^s idem. 9° 19'
------------------------------------------------	------------	-------------

6 ^h 14 ^m 31 ^s idem. 6° 10'
------------------------------------------------	------------	-------------

6 ^h 16 ^m 20 ^s idem. 8° 12'
------------------------------------------------	------------	-------------

6^h 30^m. L'aurore occupe tout le ciel, depuis la lune au Sud jusqu'à 16° de hauteur au Nord. Les arcs ne sont pas réguliers; ce sont des bandes ondulantes, des rayons par faisceaux isolés qui changent continuellement de position, et n'offrent rien à mesurer. L'éclat général est de troisième grandeur.

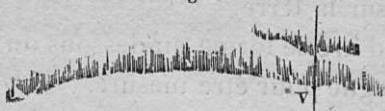
6^h 33^m. Un arc très-surbaissé est au Nord. On a pris

l'azimut des pieds de cet arc à $7^{\circ} 20'$ de hauteur. On a obtenu pour le pied Est N. 16° E., et pour le pied Ouest N. $46^{\circ} 48'$ O.

$6^h 34^m$. L'arc se déforme; un deuxième se forme en dessous, il a au plus 1° d'épaisseur; éclat de troisième grandeur.

Les bandes diffuses se maintiennent vers le Sud jusqu'à Orion et la lune; elles ont des formes irrégulières; les rayons seuls conservent leur position normale, quelle que soit celle de la bande dont ils font partie. Au Nord, les deux arcs offraient l'apparence ci-dessous : V indique le vertical N. 16° E.

Fig. 28.



Bord inférieur de l'arc inférieur du Nord.

$6^h 38^m 50^s$ A = N. 16° E. H = $6^{\circ} 3'$

$6^h 39^m 45^s$ *idem.* $5^{\circ} 44'$

L'arc ne baisse pas; mais il ondule, puis devient diffus. Continué à relever le point V.

$7^h 0^m$ A = N. 16° E. H = $7^{\circ} 40'$

Puis cet arc devient diffus.

C'est toujours la limite inférieure de la bande où le pied des rayons qui est mesuré, la partie supérieure n'étant pas assez bien tranchée pour se prêter aux mesures.

7^h 2^m. Rayons à peine visibles dans le vertical N. 16° E.

7^h 3^m. La partie Ouest de l'arc surbaissé est bien tranchée : ce sont des rayons qui s'appuient sur la terre; le reste de l'arc devient de plus en plus diffus, puis s'efface totalement. Quelques secondes après, l'arc se reforme par des rayons qui paraissent successivement l'un près de l'autre, allant de l'Ouest à l'Est.

7^h 4^m 56^s. Arrivée de l'arc au vertical N. 16° E.

Hauteur du point V = 10° 52'.

Puis les rayons continuent de paraître, et l'arc s'appuie à l'Est sur la terre.

Un second arc se forme au-dessous du précédent; il est trop vague pour être mesuré.

Fig. 29.



La partie Est se trouve maintenant la mieux tranchée.

7^h 8^m 18^s. *Pied Est.* A = N. 41° 35' E. H = 6° 0'

Pied Ouest. N. 68° 50' O. 6° 0'

7^h 9^m. Il se déforme, et prend l'apparence indiquée fig. 30.

Fig. 30.



7^h 11^m (3^h 12^m, 5 T. S.). Une courbe avec des rayons, passant par β , γ , α Cygne, la Polaire, à 1/2 distance entre α , β grande Ourse, et les Gémeaux d'autre part, enfin sur Régulus.

7^h 14^m. La limite Sud des lueurs est ainsi formée : Procyon, 5° au Nord d'Orion, Pléiades, 1° au Nord d' α Bélier, milieu du carré de Pégase; la lune brille en dessous. L'arc du nord se reforme.

Relèvements de son bord inférieur.

7 ^h 14 ^m 18 ^s	A = N.16° E.	H = 14°32'
7 ^h 15 ^m 40 ^s	... <i>idem</i>.	.... 22°55'
7 ^h 16 ^m 46 ^s	... <i>idem</i>.	.... 30°38'

A cette dernière mesure, le point relevé est précisément sur γ grande Ourse; l'arc monte en devenant diffus.

7^h 19^m (3^h 20^m, 6 T. S.). Trois bandes onduleuses traversent le ciel. La plus septentrionale passe sur le Cygne, la Polaire, les Gémeaux. Celle du milieu traverse Cassiopée. La troisième passe par Régulus et α grande Ourse. Elles projettent parfois des rayons qui paraissent converger vers α Persée.

7^h 22^m. La bande Sud se contourne : elle passe sur

Aldébaran , α Persée , Cassiopée , α Pégase ; c'est un fer à cheval ouvert au S.O.

7^h 24^m. Une bande lumineuse paraît au Sud entre la lune et l'horizon. Au Nord, vers 10° de hauteur, arc surbaissé très-vaporeux, qui s'appuie aux deux extrémités sur les terres ; la lueur dans cet arc se propage de l'Ouest à l'Est.

Arc du Nord.

$$7^h 30^m 9^s. \quad A = N.16^\circ E. \quad H = 5^\circ 24'$$

L'arc devient diffus : lueurs allant de l'Ouest à l'Est.

Même arc.

$$7^h 34^m 8^s. \quad A = N.16^\circ E. \quad H = 7^\circ 0'$$

Plus rien que des lueurs diffuses.

8^h 0^m. Rayons vagues sur Cassiopée, allant vers le zénith. Une bande vient s'éteindre près de la lune.

8^h 45^m. Les arcs sont remplacés par de petits cumulus diaphanes , à travers lesquels on voit les plus petites étoiles ; ils voguent sur un ciel bien pur, paraissant obéir à une petite brise de S. E. : ce sont de véritables cumulus bien formés ; mais leur couleur est celle de l'aurore (éclat de quatrième grandeur).

8^h 50^m. Nouvelles bandes aurorales qui surgissent du Nord ; c'est la marche générale de cette aurore. Elles montent assez rapidement , présentent des rayons, puis se déforment, ondulent, offrent un courant de lueur plus intense allant de l'Ouest à l'Est, dé-

passent le zénith, et s'effacent en approchant de la lune.

8^h 58^m (4^h 59^m, 8 t. s.). Entre Orion, la lune, Cassiopée et Capella, petits cumulus que je pense être auroraux, sur un ciel pur. Quelques-uns de ces cumulus n'ont pas plus de deux fois le diamètre de la lune. Au N. O., rayons sur le Cygne, allant vers le zénith; puis portion d'arc diffus, sans rayons, entre Véga et Arcturus. Courbe ouverte au N. E., passant par Régulus, α grande Ourse, entre α et β petite Ourse, et par α Cygne.

Arc du Nord.

8 ^h 59 ^m 59 ^s .	A = N. 16° E.	H = 16° 48' ;
9 ^h 1 ^m 10 ^s.	.... <i>idem</i>.	.... 15° 33'

Cet arc devient diffus en montant.

Même arc.

9 ^h 3 ^m 15 ^s .	A = N. 16° E.	H = 5° 50'
-------------------------------------------------	---------------	------------

L'arc se contourne en flottant vers le zénith; il part de Véga et rase β , γ petite Ourse. Une nouvelle bande au Nord a fourni les hauteurs suivantes :

Relèvements de son bord inférieur.

9 ^h 7 ^m 50 ^s .	A = N. 16° E.	H = 15° 34'
9 ^h 8 ^m 50 ^s.	.... <i>idem</i>.	.... 19° 31'
9 ^h 9 ^m 31 ^s.	.... <i>idem</i>.	.... 21° 13'

Les petits cumulus vont toujours vers le S. E.; ils sont entre la grande Ourse et les Pléiades.

La dernière bande se déforme; une autre apparaît en dessous. Ces bandes sont diffuses et montent rapidement.

9^h 27^m 28^s (5^h 29^m,4 T. S.). Arc vapoureux au Nord, sans rayons. Il part des terres à l'Est, passe 5° au-dessus d'Arcturus, 3° au-dessus de α Couronne, 2° au-dessus d'Ophiucus, et s'appuie sur les terres à l'Ouest. L'arc monte.

Relèvements de son bord inférieur.

9 ^h 29 ^m 53 ^s .	A = N.16° E.	H = 17°40'
9 ^h 30 ^m 50 ^s.	.... <i>idem</i>.	.... 17°49'

Les rayons se forment; il semble qu'ils viennent se placer subitement l'un à côté de l'autre, allant de l'Ouest à l'Est. Le Nord s'embrume, Véga est cachée.

9 ^h 35 ^m 52 ^s .	A = N.16° E.	H = 22°56'
--------------------------------------------------	--------------	------------

Puis l'arc s'efface.

9^h 38^m. Le Nord s'embrume; l'Ouest se charge de cirro-cumulus; la partie la plus visible de l'aurore est au N. E., entre Régulus et le losange de la tête du Dragon; c'est un fragment d'arc avec des rayons très-pâles.

9^h 39^m. Les cumulus de l'Ouest, qui sont bien des nuages blanchâtres, arrivent sur la lune et la dépassent vers le S. E. Toute la brume du N. O. monte: presque calme; un peu de brise vient de l'E. S. E.

9^h 43^m. Rien que des lueurs diffuses. Le ciel est couvert peu à peu par les cumulus qui gagnent le Sud.

9^h 44^m. Ils atteignent Aldébaran et les Gémeaux; on voit quelques étoiles à travers.

9^h 49^m. Le ciel est entièrement couvert par ces cumulus; le Nord embrumé jusqu'à la hauteur du Cygne; Véga cachée; belle lueur derrière cette brume, dont les bords dentelés paraissent lumineux entre les crénelures.

10^h 7^m (6^h 9^m, 0 T. S.). Arc, ou plutôt bande contournée qui passe par γ , α Cygne, la Polaire, γ grande Ourse, faisant une courbe ouverte au N. N. E., composée de rayons dont l'éclat est affaibli par celui de la lune.

10^h 14^m. Rayons qui s'élèvent de presque tous les points de l'horizon; mais on ne les voit que par fragments, interrompus par des cumulus petits et nombreux.

10^h 30^m. Lueurs diffuses au zénith; rayons qui jouent sur Arcturus, formant un commencement d'arc.

Relèvements de son bord inférieur.

10^h 31^m 48^s. $\Lambda = N. 16^{\circ} E.$ $H = 17^{\circ} 18'$

10^h 32^m 40^s. *idem.* 18° 31'

L'arc monte rapidement; les rayons convergent au point que déterminent les deux diagonales menées par Castor et Polaire, Capella et α grande Ourse.

10^h 35^m 38^s. Demi-coupole dans l'espace compris entre α Persée et la grande Ourse, en passant par l'Ouest. Rayons colorés, dardant, le rouge en bas, le vert très-diffus.

10^h 38^m. Il ne reste qu'un fragment d'arc au zénith.

10^h 42^m. Rayons sur Aldébaran (éclat de deuxième grandeur).

11^h 0^m. Le Nord est couvert jusqu'à la hauteur de γ Cygne et de Véga. Autour de l'horizon, les vapeurs sont limitées à peu près par Arcturus, Régulus, Procyon, α et γ Orion, γ Bélier, le carré de Pégase, α Cygne, le losange de la tête du Dragon.

11^h 1^m. Rayons vagues d'Arcturus à β grande Ourse; la lune est en dessous et 2° à droite du Bélier; elle paraît à travers les petits cumulus. Au S. E., sous Procyon et Régulus, lueurs descendant jusqu'à terre; l'éclat est de deuxième grandeur, plus vif près de la terre, et diminuant d'intensité en approchant du zénith.

11^h 5^m. Rayons à l'Est, entre Arcturus et Mars qui se lève. Petite brise de S. E.; ciel vapoureux.

LOTTIN.

14^h 0^m. Aurore diffuse à l'horizon, à l'Ouest et au Nord.

18^h 0^m. Lueur générale, mais diffuse.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 22 JANVIER.

6^h 0^m. M. Bravais revient de Jupvig.

10^h 15^m. Après la fin de la neige, le ciel s'étant éclairci a laissé voir des bandes traversières aurorales vers le zénith, et surtout au Sud. Ces bandes sont extrêmement diffuses et comme fondues. Les cumulus qui couvraient le ciel se sont dissipés naturellement en se résolvant dans l'atmosphère; ce changement a été rapide.

10^h 20^m. Le ciel est presque entièrement clair.

11^h 0^m. Des bandes aurorales larges, diffuses, à 45° de hauteur vers le Sud et vers Orion. Au Nord, rien de bien apparent.

12^h 0^m (8^h 6^m, 3 T. S.). Au Sud, bel arc dont le bord inférieur passe par α et β Lion, par Procyon et ζ Orion. Au Nord, arc assez bas, qui, vers 12^h 5^m, envoie des rayons faibles former une coupole vers le zénith. Ses mouvements sont peu rapides.

12^h 11^m. De ces rayons, il se forme une bande zénithale traversière d'environ 30° de longueur, et peu régulière.

12^h 18^m. Cette bande passe probablement dans le Sud.

12^h 20^m 8^h (26^m, 4 T. S.). L'arc du Nord se reforme; il est presque horizontal, à environ 15° de hauteur; son bord inférieur passe par ϵ Cygne.

13^h 20^m. Grand arc au Sud, assez régulier et paraissant presque stationnaire.

Sommet de l'arc; hauteur (bord inférieur).... = 42° 16'

A l'Est, à 10° de hauteur; azimut..... = N. 80° E.

A l'Ouest, à 10° de hauteur; azimut..... = N. 144° O.

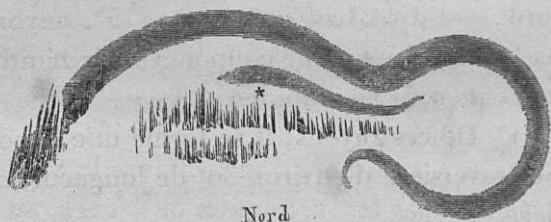
Il a au moins 8° à 10° de largeur, et est remarquable en ce que son bord supérieur est au moins aussi nettement tranché que son bord inférieur.

$12^h 30^m$. Au Nord, rayons diffus et nébuleux.

$14^h 0^m$. L'arc du Sud existe encore, à peu près aussi bien formé qu'avant, et toujours à la même place.

$14^h 10^m$. Des rayons venus du S. O. par un mouvement de l'Ouest à l'Est bien prononcé, montent au zénith; ils sont colorés; toujours rouge et vert, le rouge en avant. En même temps une grande bande venue du Nord entoure le zénith : elle est très-sinueuse et nébuleuse.

Fig. 31.



$14^h 20^m$ ($10^h 26^m, 8$ T. S.). Cette bande finit par se changer en un arc mal formé vers le Nord, mais bien brillant, et accompagné de plaques aurorales ou rayons nébuleux. L'arc du Sud est toujours très-beau, mais il a baissé. Le point culminant du bord inférieur est situé au milieu de la ligne qui joint Mars à β Lion; le bord supérieur passe par Arcturus, α Lion, 2° sur β Lion et 1° sous Procyon.

$16^h 0^m$. Lueurs diffuses, éparses sur presque tout le ciel.

JOURNÉE DU 23 JANVIER.

5^h 23^m (1^h 32^m, 2 T. S.). Aurore au Nord, qui passe près du zénith et est limitée vers le Sud par Cassiopée. La lune, qui brille dans le Sud, nuit à l'éclat du phénomène.

Petite brise d'E. S. E., ciel clair, légèrement vaporeux ; quelques cumulus épars, le Nord un peu embrumé.

5^h 30^m. Arc pâle, par Véga et la grande Ourse.

5^h 32^m. Deuxième arc, à la hauteur de η grande Ourse.

5^h 33^m. La bande de Cassiopée a disparu ; le pied Est de l'arc le plus bas est le plus brillant (éclat de deuxième grandeur).

5^h 42^m. Les lueurs du zénith s'effacent, On ne voit plus que le deuxième arc.

5^h 50^m (1^h 59^m, 2 T. S.). Cet arc passe par γ Lion, η grande Ourse, 5° sous Véga ; il n'y a de rayons qu'à l'Est, sur γ Lion ; ils jouent et dardent.

5^h 54^m. Les rayons ont disparu ; l'arc est bien marqué, mais pâle.

5^h 55^m (2^h 4^m, 3 T. S.). L'arc se décompose en plaques diffuses, mais qui indiquent suffisamment sa position : il est toujours par γ Lion, η grande Ourse, et 4° à 6° sous Véga.

5^h 57^m. Plaques au Nord près de l'horizon ; sous l'arc on ne distingue pas les étoiles.

5^h 58^m. Les plaques situées entre Véga et l'Ouest envoient vers le zénith des rayons pâles (quatrième grandeur). A l'Est, sur γ Lion, masse de rayons formant une courbe qui ondule (comme dans la fig. 10). Au milieu, entre ces deux pieds, le sommet de l'arc n'offre que des plaques très-pâles, à peine visibles.

6^h 3^m. Les rayons paraissent sur l'arc partout à la fois; celui-ci ne change pas de place, mais sa courbure n'est pas régulière, elle est ondulée.

6^h 7^m. Rayons jouant sur γ Lion.

6^h 10^m (2^h 19^m, 3 T. s.). L'arc, composé de rayons très-pâles et déformé, monte : le pied Est se trouve à 6° au Sud du vertical de γ Lion; il passe par ζ grande Ourse, par Véga, et s'appuie à l'Ouest sur la terre : le pied Est a un éclat de troisième grandeur; c'est le point le plus brillant de l'arc.

6^h 16^m. L'arc redescend, passe par γ Lion, η grande Ourse, Véga. Rayons vifs sur γ Lion. Au nord, sous l'arc, les étoiles ne sont pas visibles; au Sud, les cumulus s'élèvent jusqu'à la hauteur de la lune.

6^h 18^m. Le pied Ouest est caché par la brume à 5° au-dessus des montagnes; rayons jouant sur γ Lion, et vaste lueur dans cette partie de l'horizon.

6^h 24^m.

Sommet de l'arc; hauteur..... = 11° 42'

Azimut du pied Est à 10° de hauteur... = N. 51° 30' E.

Azimut du pied Ouest à 10° de hauteur. = N. 49° 11' O.

6^h 26^m. L'arc devient plus vif; rayons jouant, surtout à l'Est (éclat de troisième grandeur).

6^h 28^m. L'arc baisse et se retire vers le Nord.

6^h 29^m. Il se sépare en deux bandes : la plus haute revient sur Véga et η grande Ourse.

6^h 30^m (2^h 39^m, 3 t. s.). La plus haute bande a disparu ; l'autre est située 5° sous Véga, 5° sous η grande Ourse ; les deux pieds se cachent dans la brume vers 10° de hauteur.

6^h 35^m. Plus rien absolument.

7^h 0^m. Rien ; ciel brumeux autour de l'horizon et vapoureux au zénith ; pas d'aurore ; quelques cirrus à peine visibles, orientés selon le méridien magnétique.

7^h 15^m. Le ciel s'est dégagé ; beau clair de lune, pas d'aurore.

7^h 36^m. Rayons à l'Est, 10° au Nord de γ Lion, et qui se dirigent vers le zénith.

7^h 39^m (3^h 48^m, 5 t. s.). Arc diffus ; il passe 10° au Nord de γ Lion, par α , β grande Ourse, rase Cassiopée en la laissant au Sud, et se perd ensuite dans les vapeurs.

7^h 41^m. Tout a disparu.

8^h 0^m. Pas d'aurore ; le ciel se couvre de petits cumulus légers.

LOTTIN.

8^h 55^m. Un arc très-lumineux passe de l'Ouest à l'Est par le zénith.

9^h 15^m. Sur la partie Nord du ciel, et au zénith, lueurs et arcs scintillant fortement.

10^h 0^m. Le ciel se couvre, faibles lueurs éparses.

SILJESTRÖM.

16^h 0^m. Plaques aurorales un peu radiées et très-diffuses, jouant bien lentement et couvrant le ciel de tous côtés. Elles tiennent du cumulus pour la forme générale, et du cirrus par les fibres qui les composent. Ciel pur.

18^h 0^m. Un fragment d'arc avec rayons dans le N. O. vers 10° et 15° de hauteur. Les plaques de 16^h 0^m existent toujours, mais plus faibles encore. En même temps un assez beau rayon isolé paraît vers le N. E.

18^h 10^m. L'arc du N. O. a disparu; il reste dans l'Ouest une bande arquée dont l'éclat est à peu près de cinquième grandeur, et qui s'étend de l'horizon au S. O. jusque vers le N. O. à 15° de hauteur, où elle s'arrête brusquement : sa lueur est bien homogène, et elle a environ 6° à 8° de largeur.

18^h 30^m. Presque toutes les lueurs ou plaques sont dans le Sud; néanmoins on distingue encore au Nord quelques lueurs, et de temps à autre un ou deux rayons.

19^h 30^m. Aurore sensiblement finie; on ne voit plus aucune lueur, et cependant le crépuscule permet encore d'apercevoir les étoiles de troisième grandeur vers le zénith; ainsi les lueurs qui existeraient peuvent, au plus, être assimilées à la cinquième grandeur. Ciel bien clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 24 JANVIER.

6^h 0^m. Ciel d'une pureté admirable; pas un nuage; beau clair de lune, qui nuit à l'effet de l'aurore.

7^h 5^m. L'aurore paraît au Nord.

Vers 7^h 15^m, M. Bravais a pris les mesures coordonnées de l'arc. La partie Est était un peu moins bien formée; l'arc, du reste, bien régulier.

COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DE L'ARC.

HEURE.	AZIMUT.	HAUTEUR.
h. m. s.	° ' "	° ' "
7 12 00	N. 10 0 O.	30 11
7 13 00	N. 10 0 O.	34 21
7 13 30	N. 70 0 O.	13 11
7 14 10	N. 50 0 E.	14 56
7 15 00	N. 10 0 O.	33 41
7 15 40	N. 40 0 O.	31 41
7 16 00	N. 10 0 O.	38 51
7 16 30	N. 10 0 O.	35 41
7 17 00	N. 20 0 E.	32 21
7 19 00	N. 50 0 E.	17 11
7 20 00	N. 70 0 O.	18 21
7 21 00	N. 10 0 O.	40 1
7 22 00	N. 40 0 O.	36 26
»	»	L'angle n'a pu être repris.

7^h 25^m. L'aurore offre l'apparence remarquable figurée dans l'*Atlas de Physique*, Aurores boréales, Pl. I.

8^h 12^m. L'aurore est au Nord : elle offre trois arcs parallèles, orientés selon l'Est et l'Ouest magnétiques, s'appuyant sur les terres; ces arcs montent lentement; le plus élevé devient diffus, et disparaît avant d'avoir atteint le zénith : les deux autres se rapprochent; leurs rayons jouent; le courant va de l'Ouest à l'Est.

8^h 27^m. Le deuxième arc a dépassé le zénith, et est sur α Persée; sept arcs parallèles, dont quelques-uns sont diffus, se voient entre celui-ci et l'horizon Nord; le plus bas est environ à 8° de hauteur. La clarté de la lune les efface en partie.

9^h 0^m. Quelques vapeurs à l'horizon Nord, du N. O. à l'E. N. E.; elles sont terminées inférieurement, à 6° de hauteur, par une lueur aurorale diffuse; rien autre.

9^h 4^m (5^h 17^m, 7 t. s.). Rayons qui partent du N. E., rasant α grande Ourse, et pointent vers le zénith entre α Persée et Capella.

9^h 10^m. Le ciel se couvre peu à peu de cumulus venus du N. O.

10^h 0^m. Ciel couvert de petits cumulus légers, qui paraissent bas et chassent très-vite du N. O. sur la lune; on aperçoit quelques étoiles.

11^h 0^m. Jolie brise d'E. S. E.; ciel couvert de cirrostratus, disposés en larges bandes convergeant vaguement aux points N. O. et S. E.; ces bandes sont réunies par une brume légère; on ne voit pas d'étoiles.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 24 JANVIER.

Vers 16^h 0^m, un nuage, sorte de cirro-stratus, partait de l'horizon au S. O., se dirigeant du côté Nord du ciel; il imitait parfaitement, pour la courbure du moins, un arc d'aurore. Son bord inférieur surtout était très-bien tranché. Il renfermait des stries parallèles plus noirâtres que le fond du nuage, et parfaitement parallèles à ses bords. La lune, qui l'éclairait, était au-dessus de son pied Ouest, et son pied Est était engagé derrière des massifs de nuages brumeux. On a pris quelques hauteurs coordonnées de ce nuage.

COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DU NUAGE.

HEURE.	AZIMUT.	HAUTEUR.
h. m.		
4 30	Point culminant.	14°31'
...	Nord.	12 1
...	N. 10°00' E.	11 31
...	N. 20 00 O.	14 1
...	N. 40 00 O.	13 1
...	N. 60 00 O.	11 31
...	N. 20 00 E.	9 11
...	Point culminant.	14 21
On n'a pu observer plus dans l'Est, à cause des brumes.		

Les heures n'ont pas été notées; mais les observations sont écrites dans leur ordre de date, et de plus la hauteur du sommet n'a presque pas varié du com-

mencement à la fin, ce qui a dispensé de reprendre les lectures.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 29 JANVIER.

9^h 25^m. Lueurs aurorales au zénith, jouant vivement.

10^h 0^m. Lueurs en plusieurs endroits, au Nord, au Sud, au zénith, faibles et diffuses. Brume; lune au travers.

12^h 0^m. Tout signe d'aurore a disparu.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 1^{er} FÉVRIER

6^h 0^m. Aurore formant un arc au Nord à 20° de hauteur. L'arc est devenu plus brillant après 6^h.

6^h 10^m. M. Bravais a pris les relèvements suivants de l'arc que formait l'aurore dans ce moment :

Sommet de l'arc; hauteur (bord inférieur).... = 14° 41'

A l'Est, à 5° de hauteur; azimut. = N. 45° 0' E.

A l'Ouest, à 5° de hauteur; azimut. = N. 58° 0' O.

Ce qui donne pour azimut du point culminant N. 6° 30' O.

7^h 0^m. Deux arcs au Nord, ayant leurs extrémités

réunies entre elles. Après 7^h, ils se soudent en un seul arc. Lueurs faibles dans le Sud.

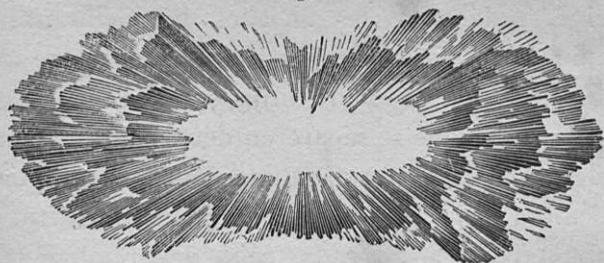
7^h 10^m. Aurore au zénith, mais faible et diffuse.

7^h 35^m. Aurore faible, située au Sud du zénith.

8^h 0^m. Lueurs faibles au zénith, allant de l'E. N. E. à l'O. N. O.

8^h 35^m. L'aurore est au Sud, disposée en bandes qui jouent et sont colorées. La lueur pâlit peu après.

Fig. 32.



9^h 50^m. Il se forme une couronne composée de rayons; les lueurs sont vives et colorées; ensuite tout devient pâle et diffus (voyez fig. 32).

LILLIEHÖÖK.

6^h 4^m. (Même aurore.) Aurore faible.

8^h 6^m. Une assez belle bande traversière passant par le zénith : rien autre dans le ciel.

8^h 45^m. Les rayons d'un arc zénithal jouent vers le zénith; c'est une sorte de couronne.

9^h 45^m. Deuxième couronne plus brillante que la précédente (voyez fig. 32).

12^h 4^m. Des rayons diffus, épars.

BRAVAIS.

8^h 30^m. (Même aurore.) (5^h 15^m, 1 t. s.). Ciel pur, petite brise de S. E. L'aurore offre deux arcs sans rayons; ils embrassent le zénith et s'appuient de chaque côté sur les terres. Le plus Nord passe par γ Pégase, par α et β Andromède, Cassiopée, la Polaire, ϵ grande Ourse et le cœur de Charles. Le plus Sud passe par α Baleine, Aldébaran, les Pléiades, les Gémeaux, la tête du Lion. La bande Nord monte, et forme avec l'autre une zone de lueurs diffuses sans rayons.

8^h 35^m. La zone se sépare en deux bandes réunies par leurs pieds, et formant une couronne elliptique qui embrasse le zénith; les rayons se forment, deviennent colorés, brillants (éclat de première grandeur).

8^h 37^m. Les rayons deviennent diffus; le tout marche vers le Sud, en formant une bande très-ondulée.

8^h 40^m. Cette bande, très-irrégulière, flotte au zénith avec une direction générale de l'E. $1/4$ N. E. à l'O. $1/4$ S. O.

8^h 46^m. La bande s'élargit et flotte au zénith, bornée par Capella au Sud et Cassiopée au Nord.

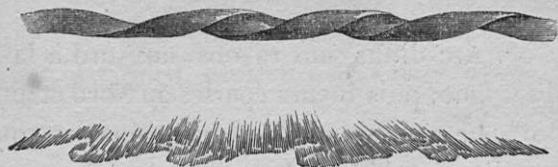
9^h 12^m (5^h 57^m, 2 t. s.). L'arc passe par α Bélier, β grande Ourse, en ondulant, et s'appuie à l'Est sur la terre vers Régulus. Rien au Sud de cet arc; dont les rayons pâles (éclat de troisième grandeur) sont vus très en raccourci. Au Nord, sur Véga, jusqu'à l'Est, masses diffuses de lueurs et rayons très-pâles.

9^h 22^m. Tout est maintenant au Sud du zénith : arc, ou plutôt bande très-ondulée, se recourbant dans le S. O. ; rayons jouant dans cette sorte de crochet ; courant lumineux dirigé de l'Ouest à l'Est.

9^h 24^m. Tout est pâle, diffus, et au Sud du zénith.

9^h 30^m. L'arc est vu précisément par le pied des rayons (éclat de deuxième grandeur) ; il offre un étroit ruban avec cinq ondulations très-régulières, représentées dans la moitié inférieure de la figure ci-jointe.

Fig. 33.



9^h 31^m 30^s. L'arc offre pendant quelques secondes l'apparence d'une spirale ou d'un toron de cordage. (Voyez la partie supérieure de la fig. 33.)

9^h 32^m. Le courant lumineux est dirigé de l'Est à l'Ouest ; puis l'arc s'élargit et se sépare en deux, puis en quatre bandes étroites, convergeant sur les terres aux points ordinaires.

9^h 35^m. Courant lumineux allant rapidement de l'Ouest à l'Est ; rayons colorés.

9^h 36^m. Formation d'une couronne boréale.

9^h 37^m. Couronne ; rayons colorés, jouant ; toujours le rouge en avant. La couronne embrasse le zénith ; la partie Nord offre les rayons les plus longs. Courants lumineux rapides, plus fréquents de l'Ouest à l'Est que dans le sens inverse.

9^h 39^m. Depuis α Cygne au Nord jusqu'à Orion au Sud, tout le ciel est occupé par des bandes et fragments de rayons colorés, jouant.

9^h 40^m. Tout est très-diffus.

9^h 45^m. Lueurs à peine visibles aux places occupées précédemment; par intervalle un rayon brille quelques secondes, puis s'éteint.

10^h 0^m. Beau clair de lune; rien autre que quelques lueurs çà et là, à peine visibles.

10^h 30^m. Partout lueurs très-vagues, au Nord et au Sud.

11^h 0^m. Arc diffus sans rayons, au Nord à la hauteur du Cygne; puis lueurs éparses au Nord et au Sud.

12^h 0^m. Le ciel couvert de lueurs éparses, qui lui donnent l'aspect légèrement vaporeux. La partie la plus brillante (éclat de quatrième grandeur) est dans le N. O., avec des rayons pâles.

12^h 7^m. Rayons jouant au N. N. O. et au N. O. sur Cassiopée; plaques aurorales partout, principalement au Nord.

13^h 0^m. Le ciel se couvre peu à peu de petits cumulus venant du N. O.; quelques lueurs très-vagues.

14^h 0^m. Plus d'aurore visible; le ciel en grande partie couvert de petits cumulus agglomérés, à travers lesquels on voit les étoiles de première et deuxième grandeurs.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 2 FÉVRIER.

7^h 0^m. Petite brise d'E. S. E., ciel couvert, peu d'étoiles visibles.

7^h 40^m. Lueurs aurorales douteuses, au Nord.

LOTTIN.

7^h 50^m. Lueurs de l'aurore paraissant vers l'horizon au N. O. et à l'O. N. O.; le reste du ciel est couvert.

7^h 57^m. Au Nord, plusieurs arcs sans rayons.

BRAVAIS.

10^h 0^m. Lueurs d'aurore faibles, visibles au Nord entre les nuages.

12^h 0^m. Ciel presque clair vers le Sud; des cumulus vers le Nord.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 3 FÉVRIER.

10^h 12^m. On voit au N. E., derrière les nuages, une lueur qui peut-être provient de l'aurore boréale.

14^h 10^m. Ciel couvert.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 4 FÉVRIER.

16^h 15^m. L'aurore forme des espèces de cumulus nébuleux, à pâte homogène, montant lentement, et dépassés par les bouts des rayons qui en sortent. Ces rayons sont faibles, mais assez réguliers, de direction bien exactement convergente, et sont répandus en plus ou moins grande quantité sur tout le ciel (éclat de quatrième grandeur environ). Le ciel est, du reste, clair, mais nuageux près de l'horizon.

16^h 30^m. Un assez bon nombre de rayons est autour du zénith, et à cette heure ils y forment une sorte de couronne. Pâles, de teinte égale, et dépourvus de tout mouvement vif, ils semblent se souder les uns avec les autres par une nébulosité analogue à la leur. Le tiers de la surface céleste a été occupé par cette matière nébuleuse; mais ce rapport diminue maintenant.

17^h 0^m. Aurore moins intense; la forme en rayons est toujours bien marquée et prédominante. L'aurore, qui vers 16^h 15^m paraissait être un peu plus intense au Sud, l'est maintenant un peu plus au Nord; du reste, c'est assez difficile à juger.

17^h 5^m. Des rayons paraissent subitement en divers points du ciel.

17^h 15^m. L'ensemble des rayons de l'Ouest forme presque une bande arquée partant du S. O.

17^h 45^m. Le phénomène perd de nouveau de son

intensité; on voit très-distinctement un foyer dans le S. O., une sorte de bout d'arc nébuleux (éclat de troisième grandeur). L'horizon N. E. est caché par une grosse panne de nuages; du reste, ciel clair.

18^h 0^m. Les pannes nuageuses du Nord envoient de la brume vaporeuse vers le zénith. De petits cirro-cumulus se montrent au Sud.

18^h 15^m. Plus d'aurore visible. La moitié N. E. du ciel est couverte de brume venue du Nord; au Sud du zénith, paraît le plan plus lointain des cirro-cumulus du Sud; puis, vers le Sud-Ouest, une grande éclaircie où la lune se couche; un ou deux stratus horizontaux dans cette éclaircie.

18^h 40^m. Ciel pareil; crépuscule marqué dans l'Est. La brume, venue du Nord, puis devenue stationnaire, a été refoulée par le vent de S. E., lequel a pris le dessus, et a chassé sur le ciel de petits cirro-cumulus qui ont couvert presque entièrement le ciel vers 20^h. A 22^h, le ciel est devenu très-clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 5 FÉVRIER.

On voit les étoiles de première, deuxième, troisième et quelques-unes de quatrième grandeurs, telles que η et ζ Cocher, près du zénith.

4^h 59^m (1^h 59^m, 4 t. s.). Je vois très-bien g grande Ourse.

5^h 3^m. Un rayon auroral se laisse entrevoir juste dans l'azimut, et au-dessous de γ Dragon. Aussitôt, on a tiré les coups de fusil convenus pour donner avis aux autres observateurs ².

5^h 3^m 50^s. Ce rayon disparaît pour ne plus reparaître.

5^h 13^m 30^s. Jusqu'à cette heure on n'a pu revoir l'aurore, mais seulement des lueurs bien douteuses à la place où elle s'était montrée à 5^h 3^m; mais à 5^h 14^m 50^s on voit clairement une lueur arquée, étendue presque horizontalement, dont le bord inférieur est dans le Nord à environ 8° à 10° de hauteur, et passe 30' au-dessus de ϵ Bouvier, et à peu près par α Couronne. L'éclat de cette lueur est de quatrième à cinquième grandeur. Au Nord, à l'horizon, est une légère vapeur brumeuse. Du S. O. au N. O., l'horizon est chargé de quelques cumulus noirâtres; lueur crépusculaire bien vive encore dans cette partie du ciel. Le reste du ciel parfaitement pur.

5^h 18^m. Pendant quelque temps on n'a pu distinguer l'arc; maintenant on le revoit de nouveau, mais très-faible. Il a un peu monté: son bord inférieur est d'environ 3° au-dessus de ϵ Bouvier.

5^h 21^m 30^s. Son bord inférieur passe par ψ Bouvier.

5^h 24^m. Il est par δ Hercule; il est entièrement nébuleux et sans rayons.

5^h 25^m. Son pied Est passe 4° au-dessus de δ Lion.

5^h 26^m 20^s. L'arc disparaît: on ne voit plus rien dans le ciel.

² Voulant observer simultanément, pendant l'aurore, nos

5^h 34^m. Dans l'E. N. E., à l'horizon, derrière la colline, lueur comme celle d'un incendie lointain, entre δ et γ Lion.

5^h 34^m 50^s. Un rayon bien formé paraît entre ces deux étoiles.

5^h 35^m. Ce rayon disparaît, mais la lueur subsiste à l'horizon.

5^h 35^m 40^s. Les lueurs s'étendent à la gauche de δ Lion.

5^h 37^m 20^s. Elles deviennent plus diffuses et se bifurquent : la branche gauche se dirige obliquement vers 12 Lévriers, comme pour former un commencement d'arc ; la branche droite monte presque verticalement dans la direction du zénith magnétique.

5^h 39^m (2^h 39^m, 5 T. S.). La branche gauche s'étend de plus en plus vers l'Ouest, et forme ainsi la moitié Est d'un arc passant 4° sous δ Lion, et 8° sous 12 Lévriers ; cet arc est nébuleux ; on ne voit rien encore dans l'Ouest.

5^h 41^m 10^s. L'arc atteint ζ Hercule, mais est très-faible.

5^h 42^m. La branche droite des lueurs, celle qui était presque verticale, a disparu.

divers appareils magnétiques, nous nous étions placés ainsi qu'il suit :

- M. Bravais, à la description de l'aurore ;
- M. Lilliehöök, à l'appareil de déclinaison de Gauss ;
- M. Lottin, au magnétomètre bifilaire ;
- M. Siljeström, à l'aiguille d'inclinaison.

5^h 42^m 10^s. L'arc se bifurque à partir de son pied Est, dont δ Lion occupe le centre.

5^h 43^m. La branche supérieure de l'arc monte rapidement ; elle renferme η grande Ourse, et, s'étendant dans l'Ouest, elle vient enfin aboutir à l'horizon, au point O. N. O. du monde. Je nommerai cet arc, arc n° 1.

5^h 44^m 40^s. La branche inférieure passe 2° sous ϵ Bouvier et α Couronne. Je la nommerai arc n° 2.

5^h 45^m (2^h 45^m, 6. t. s.). L'arc n° 1 est parfaitement tranché ; son éclat est de deuxième grandeur ; son bord inférieur passe 1° sous β Bouvier, 6° sous ι Lévriers, et 1° sous π Hercule.

5^h 48^m. L'arc n° 1 a monté de 1° environ.

5^h 48^m 30^s. L'arc n° 2 est très-faible et incomplet.

5^h 49^m. Des rayons se forment dans la partie N. O. de l'arc n° 1.

5^h 49^m 30^s. Des bandes nébuleuses, à éclat de sixième grandeur, traversent le ciel entre la Polaire et Cassiopée, de l'E. N. E. à l'Ouest.

5^h 50^m 40^s. Les rayons de l'arc n° 1 reparaissent ; ils commencent à jouer, mais lentement.

5^h 51^m 30^s. A l'E. N. E., dans le pied des bandes nébuleuses, se forme un massif de rayons diffus et nébuleux.

5^h 52^m. L'arc n° 2 a presque entièrement disparu. Le bord inférieur de l'arc n° 1 devient sinueux ; il passe 4° sous Véga et 1° sous η grande Ourse ; il est bien brillant.

5^h 53^m 40^s. Des rayons se forment au N. E. sous

10 Lévriers, ainsi que dans l'Ouest sous β Cygne.

5^h 54^m. La bande nébuleuse du zénith a marché dans le Sud; son bord Nord passe 2° au Nord de Capella, et est bien tranché.

5^h 56^m 30^s. L'arc n° 1 est maintenant très-beau, presque stationnaire; tout le long de l'arc, des rayons peu marqués marchent de l'Ouest à l'Est.

5^h 58^m. Le pied Est de l'arc se recourbe en forme d'hameçon, en se dirigeant vers le Nord.

5^h 59^m. Le pied Est beaucoup plus brillant que le pied Ouest.

6^h 1^m. Dans la partie Ouest de l'arc, on voit des rayons marchant lentement de l'Ouest à l'Est. Un second arc concentrique, mais plus faible, surmonte le premier arc; il renferme ϵ grande Ourse et δ Cygne.

6^h 2^m 40^s. Très-beaux rayons colorés et jouant vivement, dans le N. E., dans la partie de l'arc recourbée en hameçon. Le rouge est en bas et le vert en haut, suivant l'usage. L'éclat est de première grandeur (époque de l'éclat maximum qu'ait eu l'aurore, entre 5^h et 8^h).

6^h 4^m. L'arc se déforme en partie, et s'abaisse notablement.

6^h 5^m 20^s. Une nouvelle bande nébuleuse, paraissant être venue du Nord, traverse le zénith; son éclat est de troisième grandeur.

6^h 6^m. Nouveaux rayons à l'Ouest dans l'arc, jouant vivement, changeant peu de place.

6^h 7^m 40^s. Rayons dans l'arc du Nord, jouant as-

sez vivement, sans changer beaucoup de place.

6^h 9^m. Les bandes zénithales toujours faibles ; cinquième et sixième grandeurs ; elles forment un fleuve sinueux et presque fixe de l'E. N. E. à l'Ouest.

6^h 9^m 40^s. Le bord inférieur de l'arc passe par ϵ et ζ Hercule. Dans l'Est, des rayons nébuleux entre Castor et la grande Ourse.

6^h 10^m 30^s. Un massif de matière aurorale occupe la partie Nord du ciel jusqu'au zénith magnétique. Son bord Nord est bien tranché.

6^h 11^m 40^s (3^h 12^m, 3 t. s.). Au Nord, il existe maintenant, au lieu d'un seul arc, trois arcs ou plutôt trois bandes arquées superposées, la plus haute passant par α Cygne, la deuxième par Véga et 12 Lé-vriers, la plus basse par le losange d'Hercule.

6^h 14^m 40^s. La bande arquée qui a traversé le zénith vers 6^h 12^m, atteint par son bord Sud les Pléiades ; elle occupe une zone de 10° à 15° dans le ciel.

6^h 16^m. La bande arquée qui passait par α Cygne a disparu en se fondant.

6^h 16^m 30^s. La bande arquée qui passait par Véga a monté, et a perdu beaucoup de son éclat.

6^h 17^m 30^s. Dans la partie Ouest de la troisième bande, il se forme des rayons, mais sans mouvement rapide.

6^h 20^m 20^s. Toutes les bandes arquées deviennent de plus en plus nébuleuses ; celle du Sud persiste toujours ; son bord inférieur est situé 6° sous Pollux ; sa partie Ouest est très-diffuse, et aboutit à l'horizon entre l'Ouest et l'O. S. O.

6^h 29^m. Des rayons paraissent par intervalles dans le pied Ouest de l'arc du Nord.

6^h 30^m. Ils augmentent d'éclat. L'arc du Sud s'est presque fondu en s'abaissant : il forme une bande arquée nébuleuse, bien large, passant par la tête d'Orion.

6^h 33^m 30^s. L'arc du Nord a ses bords peu réguliers, mais il est bien brillant. Dans sa partie Ouest, le bord inférieur passe à demi-distance entre Véga et l'horizon. Il faut remarquer que lorsque les arcs, en restant nébuleux et homogènes, acquièrent un grand degré d'éclat, leur bord inférieur se colore d'une légère nuance rougeâtre, analogue à la coloration des bords des objets imparfaitement achromatisés. Le bord supérieur prend alors de son côté une légère nuance verdâtre. M. Bevalet fait la même remarque, et distingue bien ces deux teintes sur l'arc actuel.

6^h 37^m 20^s. Des rayons courts, formés dans l'arc, jouent rapidement, mais changent peu de place. Il faut remarquer que dans le phénomène de la résolution de l'arc en rayons on voit souvent les deux bords de l'arc (tels qu'ils existaient avant) se dessiner à angle droit sur les rayons. C'est ce qui a eu lieu notamment cette fois.

6^h 38^m 30^s. Un massif de lueurs dans le N. E.

6^h 39^m. Le pied Ouest devient bien brillant, et forme une anse sur la montagne.

6^h 39^m 30^s. Rayons tout le long de l'arc, marchant visiblement de l'Ouest à l'Est. Après leur passage, l'arc redevient nébuleux.

6^h 40^m 40^s. Le pied Est est presque aussi brillant que le pied Ouest.

6^h 41^m. Au zénith il s'est formé des bandes nébuleuses très-faibles.

6^h 46^m 20^s. Les rayons sont devenus notablement plus longs que précédemment; ils jouent (toujours dans l'arc du Nord).

6^h 48^m. Des lueurs marchant lentement de l'Est à l'Ouest.

6^h 48^m 40^s. L'arc du Nord paraît s'abaisser. Depuis très-longtemps il y a un petit cumulus dans l'Ouest, à 6° de hauteur.

6^h 51^m 30^s. Moitié Nord d'une couronne de rayons très-faibles et très-diffus, dont l'éclat ne surpasse pas la voie lactée. Au total, l'aurore a beaucoup perdu de son intensité.

6^h 53^m 40^s (3^h 54^m, 4 r. s.). Un rayon diffus à droite de β Pégase; autre rayon nébuleux vers le carré de la grande Ourse.

6^h 55^m. L'arc du Nord subsiste à peu près seul dans le ciel, mais il est devenu tout à fait nébuleux; son pied Est est faible et diffus.

6^h 56^m. Un massif de rayons assez bien tranchés se forme entre Véga et l'horizon; il est plus rapproché de ce dernier.

6^h 57^m. L'arc du Nord monte un peu, et atteint Véga.

6^h 57^m 40^s. Sous lui se forme un second arc, au quart inférieur de la ligne qui sépare Véga de l'horizon.

6^h 58^m. Moitié Nord d'une coupole de matière nébuleuse, au zénith.

7^h 0^m. L'arc du Nord, qui passait par Véga à 6^h 58^m, a disparu.

7^h 0^m 30^s. Des courbes de matières nébuleuses entre Capella et la Polaire; la plupart tournent leur concavité vers le Nord, et forment au Nord du zénith magnétique une demi-coupole dont l'éclat est au plus de troisième à quatrième grandeur; pas de mouvements vifs.

7^h 2^m 40^s. Ces courbes sont formées par des bandes inégales passant au zénith.

7^h 4^m. L'arc bas du Nord, qui maintenant y subsiste seul, devient bien brillant.

7^h 4^m 30^s. Au Sud on voit une bande nébuleuse très-large et d'éclat très-faible, qui traverse Orion en couvrant en entier cette constellation.

7^h 5^m 20^s. Les lueurs zénithales ont pris la forme d'une bande diffuse et bizarrement contournée, qui maintenant, après avoir passé au zénith, se fond de plus en plus.

7^h 6^m 40^s. La bande nébuleuse du Sud devient mieux tranchée : elle occupe en largeur l'espace compris au Sud entre α Taureau et β Orion; la moitié supérieure est plus brillante que la moitié inférieure, mais au plus de quatrième grandeur.

7^h 7^m 40^s. Des rayons reparaissent au Nord sous Véga.

7^h 8^m 45^s. L'arc bas du Nord existe toujours; il est composé presque en entier de rayons.

7^h 10^m. La partie supérieure de la bande nébuleuse du Sud forme un arc passant par Régulus et α Taureau.

7^h 10^m 50^s. L'arc du Nord augmente d'éclat dans sa

partie N. O. ; il est très-bas , et passe 1^o sous δ Hercule ; il est presque parallèle à l'horizon.

7^h 13^m 50^s. Des rayons diffus et nébuleux partent de la tête du Lion, et se dirigent vers Capella.

7^h 14^m (4^h 14^m,8 t. s.). Le Bélier, Pégase, le Cocher, les Gémeaux et le Lion sont remplis d'une matière nébuleuse à forme radiée, peu marquée.

7^h 14^m 40^s. Un massif de lueurs faibles se forme au N. E. vers 10^o de hauteur.

7^h 20^m 30^s. L'aurore est réduite de tous côtés à l'état nébuleux, et son éclat ne dépasse nulle part la quatrième grandeur ; mais dans l'Est, derrière les montagnes, on aperçoit le reflet de lueurs lointaines, probablement plus brillantes.

7^h 24^m 30^s. Moitié Sud d'une coupole de matière nébuleuse, ayant son centre vers Capella.

7^h 25^m. L'arc du Sud est assez bien formé : son bord inférieur passe par Régulus, par α et γ Orion, et par α Baleine.

7^h 26^m 30^s. Au Nord, à la place qu'occupait le dernier arc, on ne voit plus que des lueurs diffuses.

7^h 37^m (4^h 37^m,8 t. s.). L'arc du Sud a un peu monté : son bord inférieur passe maintenant 2^o au-dessus de α et δ Orion ; son pied Est est diffus, mais assez brillant, de troisième à quatrième grandeur. Le pied Ouest, plus faible, est précisément sur Kaafiord, au S. O. Au N. E., à droite de la grande Ourse, des sortes de stries, alternativement claires et foncées, se dirigent presque verticalement depuis l'horizon jusqu'au zénith magnétique.

7^h 49^m. Il n'y a plus maintenant dans le ciel que des bandes nébuleuses; elles sont presque toutes dans le Sud du zénith. La plus remarquable passe au-dessus de α et γ Orion; les autres sont situées vers Capella et les Pléiades.

7^h 53^m. Quelques rayons faibles sous le Cygne, près de l'horizon.

BRAVAIS.

9^h 30^m. Deux arcs pâles, sans rayons : l'un au Nord à 25° de hauteur, l'autre au Sud entre Capella et Orion.

9^h 45^m. De tous côtés des rayons dirigés vers le zénith; les plus vifs sont au S. O.

9^h 54^m. Même apparence, mais plus diffuse. Maximum des lueurs à l'Ouest.

LILLIEHÖÖK.

10^h 0^m. Faisceaux de rayons au N. O. sur le carré de Pégase, et couronne faible, de troisième grandeur. Les rayons sont déliés; ils ne sont pas réunis par de la vapeur aurorale; ils convergent au point d'intersection des deux diagonales, allant l'une de la Polaire à Castor, l'autre de β grande Ourse à Capella.

10^h 3^m. La partie Nord de la Couronne a passé au Sud, et forme un arc ondulant, non coloré, au Sud du zénith.

10^h 7^m. Aurore au Nord et au Sud; rayons vifs au N. O.

10^h 15^m (7^h 16^m, 2 t. s.). Tout le Sud, jusqu'à l'horizon, est occupé par une lueur générale, laiteuse, très-pâle, à travers laquelle on voit toutes les étoiles. Cette lueur est bornée au Nord par un arc ondulant, à rayons déliés, qui passe à peu près par α Bélier, α Persée, ϵ grande Ourse, Régulus. Il appuie ses deux pieds sur les terres. Rien au Nord de cet arc; le ciel pur.

11^h 15^m. Large zone ondulante qui embrasse le zénith, entre Cassiopée et les Gémeaux. Les rayons sont toujours très-déliés; les pieds sont brillants (troisième grandeur); le zénith, très-pâle.

12^h 0^m. Arc diffus, sans rayons, au Sud. Sa limite Sud est la suivante : la terre près d'Arcturus, 5° au Nord de Régulus, Procyon, baudrier d'Orion, la terre. La limite Nord, ou supérieure de cet arc, est très-diffuse, et se fond en une lueur qui diminue graduellement jusqu'au zénith. Au N. O., petit faisceau de rayons.

12^h 3^m. L'arc devient de plus en plus diffus; il égale au plus en éclat la voie lactée.

12^h 3^m 30^s. Rien qu'un crochet de rayons à l'Ouest, sur les Pléiades.

12^h 5^m. Masse de rayons à l'Ouest, comprise entre le vertical d'Aldébaran et celui de Cassiopée; elle se change peu à peu en un arc recourbé, espèce d'anse dont les deux bouts reposent sur la terre. L'arc pâle du Sud existe toujours.

12^h 7^m. Une des extrémités de l'anse a quitté la terre; des rayons paraissent à l'Est; l'arc a environ 15° de hauteur : il est interrompu de temps à autre.

La partie Ouest est la plus brillante (deuxième grandeur).

12^h 16^m. Les rayons ont disparu et sont remplacés par une lueur pâle; il en est de même pour l'arc du Sud.

14^h 0^m (11^h 1^m, 9 T. S.). Rien autre qu'une lueur à peine visible qui va d'Aldébaran à Capella (de l'O. S. O. à l'E. N. E.), en traversant Cassiopée. Ciel pur.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 6 FÉVRIER.

Entre 10^h et 12^h, on a entrevu l'aurore boréale dans le N. O., derrière les nuages.

12^h 0^m. On ne distingue plus rien.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 7 FÉVRIER.

7^h 0^m. Le zénith s'étant éclairci, on a vu l'aurore.

8^h 0^m. Le ciel est entièrement couvert.

SILJESTRÖM.

14^h 5^m. Le ciel s'éclaircissant, des lueurs verticales paraissent dans l'O. S. O. derrière les nuages.

16^h 0^m. Lueurs d'aurore disposées en taches nébuleuses, surtout au zénith magnétique.

18^h 0^m. Ciel clair; les taches ont disparu; quelques rayons au N. N. O.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 9 FÉVRIER.

10^h 0^m. L'aurore se montre un instant au N. O. entre les nuages, vers 25° de hauteur. Ce sont des lueurs sans rayons.

11^h 0^m. Malgré la brume, on distingue quelques lueurs au Nord, vers le zénith.

12^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 10 FÉVRIER.

6^h 0^m. Le ciel s'éclaircit.

8^h 0^m. On commence à voir des lueurs aurorales dans l'Ouest, mais faibles et sans rayons.

LOTTIN.

10^h 0^m. Des lueurs aurorales dans l'Ouest.

12^h 0^m. Rayons convergeant au zénith magnétique.

14^h 0^m. L'aurore forme des bandes irrégulières au zénith et au Sud; on voit des rayons au Nord et au N. E.

LILLIEHÖÖK.

Après 14^h 0^m, on continue à voir des lueurs très-faibles, qui affectent la forme d'arcs irréguliers; il en existe un au Nord, et un au Sud du zénith; il faut regarder avec attention pour ne pas les confondre avec la voie lactée.

18^h 0^m. Encore des lueurs au Nord et au Sud, mais à peine visibles.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 11 FÉVRIER.

Jusqu'à 8^h et même à 8^h 0^m, on n'a rien aperçu dans le ciel.

8^h 5^m. L'aurore commence par un fragment d'arc faible et nébuleux, sans rayons, au N. E. Le ciel est parfaitement clair. Presque calme.

8^h 40^m. L'arc s'est complété et s'étend du N. E. à l'O. N. O., mais bien faible et entièrement nébuleux. Les deux pieds sont plus brillants que le milieu que l'on voit à peine. On a pris les mesures suivantes :

Sommet du bord inférieur; hauteur... = 29° 41'

Azimut du pied Est. = N. 46° 30' E.

Azimut du pied Ouest. = N. 87° 50' O.

8^h 50^m. De beaux et longs rayons se forment dans toute la moitié Est de l'arc, puis ils passent un peu dans l'Ouest; mais la partie Ouest reste toujours faible.

9^h 0^m. Sous la moitié orientale de l'arc s'ajoutent d'autres fragments d'arcs étagés; ils sont beaux et brillants. Des rayons diffus jouent; on ne voit presque rien dans la partie Ouest; ciel parfaitement clair.

9^h 6^m. Les rayons passent en grande partie dans l'Ouest; le N. E. devient tout à fait diffus et faible. Les rayons se colorent un peu.

9^h 12^m. L'arc s'est déformé et a baissé. L'Est est maintenant bien faible; l'Ouest l'emporte un peu en éclat; quelques rayons faibles jouent au N. N. O.

9^h 30^m. L'aurore a remonté. L'arc est régulier quant à sa courbure générale, avec des rayons diffus qui en crénèlent les bords; l'aurore autant à l'Ouest qu'à l'Est.

9^h 36^m. Il se forme au N. E. $1/4$ N. un massif de rayons assez brillants, recourbé en dessous, à l'extrémité Est de l'arc: pas de mouvement dans les rayons.

9^h 43^m (7^h 7^m, 7 t. s.). Le pied Ouest est situé juste sous α Bélier; le pied Est est 2° à gauche de α Couronne; son sommet (bord inférieur) est 3° sous α Céphée; éclat de deuxième à troisième grandeur.

9^h 47^m. Même état du ciel: pas de mouvement dans les lueurs.

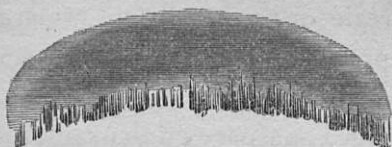
10^h 0^m. Même aspect encore. Un arc peu régulier se voit vers le Nord à 45° de hauteur; il est diffus; il paraît formé de rayons nébuleux. L'éclat général a diminué.

10^h 25^m. L'arc s'est décomposé en trois arcs nébuleux superposés, toujours vers 45° de hauteur.

Très-peu de rayons distincts, et du reste ne jouant pas. Une lueur au zénith, petite et faible, tournant sa concavité vers le Nord. Rien encore au Sud, qui est pourtant parfaitement clair.

10^h 30^m. La nébulosité qui couronne le bord supérieur de l'arc atteint le zénith. Le bord inférieur a son sommet sur ϵ Cygne. L'arc offre l'aspect figuré ci-dessous :

Fig. 34.



10^h 32^m (7^h 56^m, 9 T. S.). Des rayons jouent au N. E. dans l'arc le plus bas; ils sont même un peu colorés. Il se forme une bande traversière zénithale, bien mince et assez nette, par α Couronne, β Bouvier, η , ϵ et ν grande Ourse, θ Cocher, β et α Taureau.

10^h 36^m. Les rayons ont cessé; l'arc est très-bas, incomplet, de deuxième à troisième grandeur.

11^h 10^m. Toujours la même bande zénithale; mais elle est devenue plus large et plus diffuse (éclat de cinquième grandeur); l'arc bas du Nord est bien irrégulier. La bande va de l'E. N. E. au S. O. $1/4$ O. Le long de l'arc, les lueurs se propagent de l'Est à l'Ouest, mais lentement. La bande forme maintenant un véritable fleuve nébuleux.

11^h 26^m (8^h 51^m, 1 T. S.). Même état. La bande zéni-

thale a son bord Nord bien tranché, passant par α Couronne, β Bouvier, β et γ grande Ourse, ζ Taureau. L'arc Nord a un maximum d'éclat bien marqué dans l'Ouest. Pas de rayons jouants.

11^h 29^m. Lueur nébuleuse au-dessus de Cassiopée; quelques rayons faibles au N. N. O.; tout cela ne dure que quelques secondes. La bande zénithale commence à former une sorte d'arc vers le Sud. Le bord supérieur est mieux tranché que l'inférieur, contrairement à la règle ordinaire. Il faut remarquer que ce n'est pas la première fois que nous observons ce fait pour les arcs situés au Sud.

L'arc du Nord se sépare en deux moitiés, son milieu disparaissant; il devient de plus en plus faible.

11^h 50^m. Rayons jouant rapidement dans tout l'arc du Nord; un, surtout, assez beau dans l'E. N. E., quelque peu coloré; cela ne dure qu'un instant.

11^h 55^m. Les rayons reparaissent, dans l'Ouest surtout.

12^h 5^m. Des rayons diffus jouent de temps à autre; des nébulosités se sont répandues sur une grande partie du ciel.

12^h 10^m. L'intensité de l'aurore paraît diminuer un peu.

12^h 25^m. Aurore très-affaiblie. Lueurs nébuleuses éparses sur tout le ciel.

12^h 30^m. Lueurs analogues, qui *palpitent* près du zénith.

12^h 36^m. Il s'est formé au Nord un arc bas, à environ 6° de hauteur. Ailleurs, des lueurs diffuses, dis-

posées par plaques un peu *palpitantes*. Le ciel devient de plus en plus vapoureux, surtout au Sud.

13^h 0^m. Ciel plus obscur; nuages montant de l'Ouest. Au Nord, à l'horizon, on voit une lueur générale et uniforme qui s'étend jusqu'à 15° de hauteur, comme le reflet lointain d'un grand incendie.

13^h 15^m. L'aurore n'existe plus pour l'œil. Plus d'arc, ni de rayons. Des lueurs éparses de sixième grandeur, ou masquées par la brume.

13^h 50^m. Quelques lueurs nébuleuses vers le zénith. Toujours la même lueur générale au Nord (où l'horizon est clair), sous des arcs formés par des cirro-stratus venus de l'Ouest, et qui sont orientés à peu près comme le serait un arc d'aurore.

14^h 0^m. On ne distingue presque plus rien; le ciel est devenu très-vapoureux: quelques restes de la lueur du Nord subsistent encore; rien autre ailleurs.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Lueurs d'aurore au Nord, et un arc allant du N. N. E. à l'Ouest.

18^h 0^m. On voit encore des lueurs entre les nuages.

LILLIEHÖÖK.

Le même jour à Édimbourg, à 10^h 0^m du soir (T. M. Édimbourg), M. Necker a observé une petite aurore boréale blanche. (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 12 FÉVRIER.

L'aurore paraît vers 10^h 0^m.

12^h 0^m. Arc d'aurore faible au N. N. O.

Les lueurs aurorales qui se sont montrées pendant cette nuit ont marché d'une manière continue du Nord vers le Sud.

LOTTIN.

14^h 15^m (11^h 44^m, 5 T. S.). Fort bel arc terminant l'aurore au Nord, de 6° à 8° de largeur; éclat de première à deuxième grandeur; largeur et éclat presque uniformes dans toute son étendue. Cet arc est presque fixe; son bord inférieur passe à environ 30' au-dessus de γ et δ Cassiopée. Au Sud, beaucoup de petites bandes nébuleuses et parallèles, orientées perpendiculairement au méridien magnétique, et formant une sorte de fleuve. Tout l'espace entre l'arc, et une ligne allant de l'Est à l'Ouest par Arcturus et β Lion, est occupé par ces petites bandes.

14^h 24^m. Le pied Ouest s'infléchit; l'arc court du N. E. à l'O. S. O.

14^h 28^m. Vers cette époque, quelques rayons jouants, tout à fait dans le pied Est de l'arc. Je n'ai pu les observer attentivement.

14^h 35^m. L'éclat général de l'arc a beaucoup diminué. L'arc s'est abaissé, et le sommet de son bord infé-

rieur est 1° sous α Persée ; sa forme est restée la même.

Les bandes qui composent le fleuve zénithal s'injectent constamment de lueurs nébuleuses qui les font paraître palpiter ; ces bandes sont très-allongées dans le sens Est et Ouest. Comme de coutume, elles ne sont point d'une régularité parfaite ; elles s'anastomosent parfois entre elles. Le ciel est clair, mais un peu vapoureux. Sous l'arc, dans la grande éclaircie du Nord, des lueurs commencent à se montrer.

14^h 45^m. Même état de l'aurore.

14^h 50^m. L'arc devient de plus en plus nébuleux ; plus de rayons, ou du moins ils sont extrêmement diffus.

15^h 0^m. Sorte de rayons sous l'arc.

15^h 15^m. Les lueurs sous l'arc se sont réunies en une seule bande arquée. L'arc est beaucoup moins bien tranché et plus diffus. Le pied Ouest est un peu plus brillant que le pied Est.

15^h 35^m (13^h 4^m, 7 t. s.). Presque plus rien au Sud. Les dernières lueurs palpitantes ne dépassent pas la ligne menée par Véga, α , β grande Ourse et Régulus. Les palpitations sont devenues un peu plus marquées. En masse, l'aurore est beaucoup moins intense, et a visiblement marché du Sud au Nord.

15^h 45^m (13^h 14^m, 7 t. s.). L'arc a son point de départ à Procyon, passe par β Taureau, Algénib, et un peu au-dessus de β , γ Andromède, parallèlement à ces deux étoiles ; il est faible et diffus ; nuages à l'horizon au Nord et à l'Ouest.

16^h 8^m (13^h 37^m,8 t. s.). L'aurore offre maintenant une lueur générale au Nord, au-dessous de la ligne Castor, Pollux, ϵ et β Cassiopée.

16^h 24^m. Encore quelques lueurs nébuleuses auprès du zénith; même lueur générale dans le Nord. Des nuages montent à l'horizon, depuis le point S. E. du ciel jusqu'au point N. E.; ils commencent à atteindre 25° de hauteur.

17^h 0^m. Dans le N. N. O., même lueur générale, uniforme et faible, ne dépassant pas 25° de hauteur. Encore quelques lueurs blanchâtres excessivement faibles, près du zénith. La partie Est du ciel de plus en plus brumeuse; l'Ouest encore clair, du moins jusqu'à 12° de hauteur au-dessus de l'horizon.

18^h 0^m. Ciel couvert entièrement, et neige ensuite.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 13 FÉVRIER.

L'aurore paraît vers 6^h 30^m. Le ciel est clair, excepté la partie du Nord qui est embrumée ou occupée par des bandes de stratus, entre lesquelles on voit parfois des clartés aurorales.

7^h 0^m. Arc au Nord, faible, nébuleux.

8^h 0^m. On ne voit rien qu'une lueur douteuse au Nord.

9^h 0^m. Pas d'aurore.

9^h 34^m. Des rayons ont paru un instant à la hauteur d' α Cygne.

LILLIEHÖÖK.

Vers 10^h 0^m, aurore de temps à autre.

12^h 0^m. Quelques bandes de stratus au Nord, entre lesquelles on croit voir une faible clarté aurorale.

14^h 0^m. Plus rien; ciel très-clair.

Cette aurore a été très-pâle; c'était un arc extrêmement faible vers le Nord.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 16 FÉVRIER.

9^h 50^m. Ciel éclairci vers le Nord; des fragments d'une aurore boréale visibles entre les nuages.

11^h 55^m. Ciel couvert; on entrevoit l'aurore.

14^h 0^m. Mêmes circonstances.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 17 FÉVRIER.

6^h 20^m. Ciel parfaitement clair; on ne voit point encore l'aurore: le crépuscule est trop fort.

6^h 25^m 40^s. Un rayon assez beau à l'Est, bien al-

longé; son pied est situé 6° à 8° à droite de β Lion.

$6^h 27^m$. L'arc commence à paraître; on ne voit pas encore sa partie Ouest; son bord inférieur passe par ι Bouvier, et 2° sous α Couronne. Le rayon de β Lion devient plus diffus.

$6^h 28^m 30^s$. Un second rayon, long, diffus, s'ajoute à gauche du précédent; il reste sous α grande Ourse. La moitié Ouest de l'arc devient de plus en plus visible.

$6^h 30^m$. L'arc est très-peu visible pour le moment, et les deux rayons de l'Est, réunis maintenant en un seul rayon, deviennent plus brillants.

$6^h 31^m$. Une lueur nébuleuse assez marquée va du bord supérieur de ce rayon vers $\iota 0$ Léviérs et la grande Ourse. L'arc est très-faible en ce moment.

$6^h 33^m$. L'arc ne se voit plus; la lueur nébuleuse précédente se dessine de plus en plus en s'arquant. On ne voit rien encore dans l'Ouest : le crépuscule gêne.

$6^h 34^m 30^s$. Les rayons de l'Est ont à peu près disparu. La lueur nébuleuse se change décidément en un arc dont le bord inférieur passe par β et γ Bouvier. Je nommerai cet arc, arc n $^{\circ}$ 2, par opposition à l'arc le plus bas ou arc n $^{\circ}$ 1.

$6^h 37^m$. Arc n $^{\circ}$ 2, diffus et très-faible pour le moment. L'arc n $^{\circ}$ 1 se voit encore; son bord inférieur passe 3° sous ϵ et ζ Hercule, et à très-petite distance sous ϵ Bouvier.

$6^h 42^m$. Les deux arcs sont maintenant bien visibles; ils sont complets, mais diffus, ayant chacun 5° à 6° de

largeur. Aucun rayon, aucun mouvement de lueurs.

6^h 45^m. L'arc n° 1 a un peu monté; il est maintenant situé 2° sur ϵ et ζ Hercule. L'arc n° 2 devient beaucoup plus diffus, et tend à se réunir au n° 1.

6^h 47^m 30^s. La lueur maximum se montre dans l'Est, vers les pieds des arcs, sous 12 Léviérs. Au-dessus de l'arc n° 2, des bandes nébuleuses concentriques, très-faibles, s'élèvent jusque vers α , β Céphée, β , γ petite Ourse, et η , ζ grande Ourse; rien au Sud.

6^h 50^m. L'arc n° 1 a monté, et se trouve par π Hercule; du reste, même état de l'aurore.

6^h 51^m. Plus d'arc n° 2. L'arc n° 1, mieux tranché, est 2° sous Véga et η Hercule.

6^h 53^m (4^h 41^m, 0 T. S.). Bande nébuleuse commençant à s'approcher du zénith; elle passe par β Lion, ζ grande Ourse, α , β Céphée, et α , β Pégase.

6^h 54^m. L'arc n° 1 a sa moitié Ouest bifurquée, comme ci-dessous.

Fig. 35.



La bande supérieure passe entre α et γ Cygne. La bande inférieure est 4° au-dessus de Véga. L'arc est diffus dans sa partie Est, mais c'est là qu'est l'éclat maximum.

6^h 55^m. Arc n° 1 complet, brillant (2° à 3° grandeur), passant 4° sur Véga; le pied Ouest est bien clair et plus mince.

6^h 56^m. La bande nébuleuse déjà décrite s'est amincie. On aperçoit quelques rayons faibles vers β Lion.

6^h 58^m 30^s. L'arc n° 1 s'est affaibli ; deux grands rayons diffus, à gauche de β Lion, forment le pied Est de la bande nébuleuse.

6^h 59^m 30^s. Un commencement de lueur arquée vers l'horizon Est, se dirigeant vers le Sud, entre Régulus et δ Lion. Les deux rayons voisins deviennent très-brillants. Commencement de lueur à l'horizon, au N. N. E., 5° à droite d'Arcturus.

7^h 1^m (4^h 49^m,0 T. S.). Un nouvel arc, plus bas que l'arc n° 1 (je le nommerai A), vient de se former ; il passe 2° sur Arcturus, par ϵ et ζ Hercule, et est bien conformé. Les rayons s'agitent un peu dans cet arc, et se réunissent en faisceaux. L'arc est diffus, mais assez brillant. La partie Est bien plus brillante que la partie Ouest.

7^h 3^m. L'arc n° 1 est devenu diffus ; son bord supérieur est par η grande Ourse ; son bord inférieur est 5° sur α Cygne ; il a environ 5° de largeur.

7^h 5^m. L'arc n° 1 devient très-brillant, de deuxième grandeur, à bords diffus ; le bord supérieur est 2° sous η grande Ourse. L'arc A n'existe que dans sa moitié Est ; sa moitié Ouest a disparu pour le moment. De temps en temps paraît la lueur à droite d'Arcturus. Des rayons striés très-faibles divergent en éventail de l'horizon Est, 2° à gauche de β Lion.

7^h 7^m (5^h 55^m,0 T. S.). L'arc n° 1 est de nouveau bien tranché ; il passe par β , γ Bouvier, 30' sous γ Dragon,

et au tiers de la ligne allant de γ Cygne à α Cygne (compté à partir de γ Cygne).

$7^h 9^m 30^s$. Le même arc devient diffus et très-large, d'environ 10° à 12° de largeur; son éclat est de troisième grandeur; le maximum des lueurs est dans un petit massif situé sur Arcturus.

$7^h 11^m$. L'arc A a reparu, mais rompu en petits fragments entre Véga et Arcturus. Des rayons courts se forment dans cet arc, les uns sur Arcturus, d'autres sur Véga.

$7^h 11^m 40^s$. Quelques rayons au N.O. vers γ Cygne. Sur Arcturus, leur vive, nébuleuse, de deuxième grandeur.

$7^h 13^m$. Même état. La lueur sur Arcturus s'étend horizontalement.

$7^h 15^m$. Les deux arcs tendent à se rapprocher. Quelques rayons faibles dans la partie Ouest de l'arc A; dans l'Est, au contraire, pas de rayons; mais l'éclat y est plus vif.

$7^h 17^m$. Les arcs s'abaissent. Le fragment d'arc du Sud a disparu. Les rayons striés qui divergent du point Est ont halé le Nord.

$7^h 18^m 30^s$ ($5^h 6^m, 6$ t. s.). L'arc n° 2 passe par Véga; il a 2° à 3° de largeur. L'arc A passe par β , γ Lyre; de même largeur. Dans ce dernier, des rayons très-courts qui dardent, mais très-faiblement.

$7^h 20^m$. Les lueurs, dans l'arc A, se propagent de l'Est à l'Ouest. Au N. N. E., sous ϵ , γ Bouvier, éclat très-vif de première grandeur, qui dure peu.

$7^h 22^m$. Enfin, au N. N. E., sous α Couronne, des

rayons jouants et dardants : cela dure peu. (C'est maintenant que l'aurore de ce jour paraît avoir atteint son maximum d'intensité).

7^h 24^m. L'arc A passe au tiers de la distance qui sépare Véga de l'horizon (compté de Véga). L'arc n° 1, plus faible et très-diffus, passe au-dessus de Véga.

7^h 27^m. Rayons courts sous β Cygne, allant de l'Ouest à l'Est, soudés en un faisceau.

7^h 30^m. L'arc A baisse, et est à mi-distance de Véga à l'horizon (éclat au plus de troisième grandeur). Les extrémités manquent. L'arc n° 1 est diffus; il passe par α Cygne; son pied Est se recourbe en hameçon avant d'atteindre l'horizon. Des rayons striés, passant par le zénith, mais excessivement faibles.

7^h 32^m. Des rayons longs, diffus, faibles, jouent un peu vers le pied Est de l'arc n° 1.

7^h 34^m. L'arc A s'est fondu, et il ne reste que quelques rayons de sa partie Est. L'arc n° 1 est très-bas; sur lui quelques rayons jouent, mais faiblement.

7^h 36^m. Des rayons assez beaux, presque colorés, droit au Nord, à la place qu'occupait l'arc A : cela dure très-peu.

7^h 38^m. L'arc A s'est décomposé en deux ou trois fragments : dans l'un d'eux, des rayons jouent faiblement sous ζ Cygne.

7^h 39^m. Une lueur assez vive à l'horizon, vers le pied Ouest de l'arc A.

7^h 41^m. L'arc A reparait; il est très-mince, et un peu irradié. Un rayon sous β Lyre se change en une plaque aurorale; l'éclat est de troisième grandeur.

7^h 45^m. Rayons au N. O. sur α Cygne, assez brillants et assez allongés par en haut. Les rayons striés zénithaux ont presque disparu. L'arc A est très-bas, entre Véga et l'horizon.

7^h 46^m. L'arc n° 1 reparait, passant par Véga, mais bien faible.

7^h 49^m. Les deux arcs ont un éclat de troisième grandeur, et baissent de plus en plus.

7^h 51^m. Le maximum des lueurs a lieu vers le pied Ouest de l'arc A; au Nord il existe quelques plaques très-faibles, jouant un peu.

7^h 55^m. Les deux arcs, très-faibles, deviennent de plus en plus diffus; ils s'abaissent; l'arc supérieur est par β , γ Lyre.

7^h 57^m. Vers Arcturus, rayons striés excessivement faibles. Au Nord un long rayon, mais faible; le pied Est se ranime un peu.

7^h 59^m 30^s. Rayons très-faibles au N. O. vers le pied de l'arc.

8^h 2^m 30^s. On ne distingue plus que l'arc A, de quatrième à cinquième grandeur. Il passe par β , γ Lyre; sous lui sont des rayons très-faibles.

8^h 10^m. L'aurore se compose actuellement de lueurs faibles, éparses, sous β Pégase, le Cygne, Véga, Hercule; c'est vers β Pégase qu'existe le maximum d'éclat.

8^h 14^m. Presque plus rien : des lueurs nébuleuses dont l'éclat ne dépasse pas la cinquième ou la sixième grandeur.

9^h 25^m. Belle bande zénithale mince; voici les azimuts des deux pieds :

Azimut du pied Est à 10° de hauteur. . = N. $63^{\circ} 30'$ E.

Azimut du pied Ouest à 10° de hauteur. . = N. $111^{\circ} 40'$ O.

BRAVAIS.

$10^h 0^m$ ($7^h 48^m, 5$ T. S.). Un arc passe par le zénith, s'appuyant des deux côtés sur les terres; il passe entre les Pléiades et Capella, sur β et γ grande Ourse, 5° au Nord d'Arcturus. Un second arc est situé plus au Nord, à la hauteur de β Cygne. Ces deux arcs sont diffus (de quatrième grandeur) et sans rayons.

$10^h 10^m$. Les deux arcs marchent lentement vers le Sud.

$10^h 50^m$. Tout le Nord occupé par l'aurore. Sa limite vers le Sud est la suivante : α Orion, les Gémeaux, Arcturus. Ce sont des lueurs diffuses, avec quelques rayons pâles (de quatrième grandeur). La partie la plus vive est une immense plaque sur les Pléiades (troisième grandeur).

$11^h 30^m$. Limite vers le Sud : Arcturus, 3° au-dessus de Régulus, Procyon. L'aurore consiste en bandes diffuses qui s'étendent en côtes de melon, d'une terre à l'autre, jusqu'à environ 10° au-dessus de l'horizon Nord (éclat quatrième grandeur). La plus boréale est la plus brillante; c'est un arc très-surbaissé, ou plutôt une bande presque horizontale, à 10° au plus de hauteur; elle seule offre quelques rayons.

$12^h 0^m$. Limite Sud : 5° sous Arcturus, 5° sous Régulus, 5° sous Procyon; c'est un arc irrégulier, sans rayons, s'appuyant sur les terres. Limite Nord : les Pléiades,

10° sous Cassiopée, 10° sous Véga. Entre ces deux bandes, le ciel est occupé par quelques plaques diffuses sans rayons.

12^h 6^m. Les lueurs du Nord s'affaiblissent ; au Sud, rayons vifs (de deuxième grandeur), jouants. Le plus vif est droit au Sud sur Régulus.

12^h 8^m. Couronne boréale complète. Le point de convergence est 1° à l'Ouest de β grande Ourse. Rayons colorés, dardants, le rouge en bas ; leurs extrémités inférieures s'appuient presque partout sur les terres. Pas de courants lumineux.

12^h 10^m. La couronne s'affaiblit et disparaît presque totalement.

12^h 12^m. Rayons au Nord, jouants, vifs.

12^h 20^m. Toujours rayons partout : immense coupole de rayons pâles (éclat très-faible, cinquième grandeur).

12^h 33^m. Tout est très-diffus.

13^h 0^m. Rayons dans tout le ciel, convergeant vers le zénith magnétique, mais à peine visibles.

13^h 30^m. Rien que des fragments de rayons au S. O. sur Kaafiord.

14^h 0^m. Le ciel entier, jusqu'à l'horizon, est parsemé de plaques aurorales (éclat de quatrième grandeur). La plus brillante de ces plaques est près du zénith, sur le trapèze de la grande Ourse (troisième grandeur). Ces plaques paraissent et disparaissent alternativement en 5 à 8 secondes.

LOTTIN.

14^h 55^m (12^h 44^m, 3 t. s.). L'aurore forme un bel arc

au Nord, passant 1° sur β Taureau, et par γ Andromède. Son bord inférieur forme la limite Nord des lueurs aurorales. Au zénith, et suivant la traverse magnétique de l'E. N. E. à l'O. S. O., le ciel est couvert de lueurs ou plaques ovales, diffuses, assez brillantes et un peu palpitantes.

15^h 10^m. Pris les azimuts suivans de l'arc :

Azimut du pied Est	à 5° de hauteur	= N. $31^{\circ} 45'$ E.
	à 10° de hauteur	= N. $29^{\circ} 45'$ E.
	à 15° de hauteur	= N. $23^{\circ} 45'$ E.
Azimut du pied Ouest	à 5° de hauteur	= N. $102^{\circ} 30'$ O.
	à 10° de hauteur	= N. $96^{\circ} 30'$ O.
	à 15° de hauteur	= N. $87^{\circ} 00'$ O.

Pendant ce temps, l'arc lui-même a un peu monté; il passe à la fin par Capella; il devient plus diffus et moins bien formé.

15^h 20^m. Les plaques sont portées un peu plus vers le Sud. Elles couvrent presque tout le ciel, et ne changent que faiblement; elles sont de moyenne grandeur.

15^h 40^m. Même aspect, mais l'arc est plus diffus, plus faible et plus bas. Les plaques nébuleuses vibrantes ont peu d'éclat et un mouvement peu rapide; elles entourent le zénith, surtout du côté du Sud.

16^h 0^m. Arc de plus en plus diffus et déformé, situé très-bas vers le Nord. Les plaques ont l'apparence d'une multitude de petits rayons striés, nébuleux, près du zénith; elles sont plus espacées qu'avant, et forment

très-exactement l'éventail. C'est un beau passage de l'état de rayons à celui de plaques.

16^h 20^m. L'arc du Nord forme maintenant deux arcs faibles et diffus; l'un situé au-dessus de Capella, l'autre au-dessus de β Taureau. Les plaques sont de plus en plus faibles; mais leur forme radiée convergente est toujours bien marquée. Ce sont des rayons nébuleux qui se soudent, s'entremêlent et s'anastomosent entre eux avec des mouvements lents, surtout dans l'E. N. E. et l'O. S. O.; tout cela ne s'étend pas au delà d'Arcturus dans la partie Sud du ciel.

16^h 25^m. Ces plaques se mettent à palpiter, dans l'Est surtout; ce qu'il y a de remarquable, c'est que toutes les plaques ne palpitent pas à la fois. Les unes, la majeure partie, restent presque fixes; et d'autres, éparses çà et là, palpitent: elles disparaissent, puis reparaissent par une sorte d'injection rapide de lueur, restant à peu près au même lieu qu'avant, et reprenant presque exactement leur forme primitive.

16^h 40^m. L'aurore offre à peu près le même aspect. Les plaques sont toutes déchiquetées par lambeaux parallèles, comme de la charpie; leur direction normale est toujours de l'horizon vers le zénith magnétique. A l'horizon Ouest, des nuages commencent à s'élever; une panne brumeuse s'étend vers le N. O.

17^h 20^m. L'aurore a en grande partie abandonné le Sud; elle est devenue plus faible et plus diffuse. La panne brumeuse du N. O. a un peu monté; elle atteint les Gémeaux et θ Cocher. Commencement de la lueur crépusculaire à l'Est.

17^h 45^m. Lueurs nébuleuses éparses sur la partie Nord du ciel, et plaques très-diffuses vers le zénith; presque rien au Sud.

18^h 0^m. On voit encore des lueurs faibles, surtout dans le Nord des Gémeaux; la panne du N. O. est stationnaire.

18^h 40^m. Plus d'aurore visible. On distingue cependant encore les étoiles de première et deuxième, et même quelques-unes de troisième grandeurs. Dans la partie N. E. du ciel, il se forme des cumulus diffus, petits, et analogues pour la forme aux plaques auro-rales qui y préexistaient; de sorte qu'on a eu un instant de la peine à les distinguer des plaques auro-rales. Bien certainement les cumulus n'existaient pas là avant 18^h 0^m.

BRAVAIS.

Le même jour à Édimbourg, à 10^h 30^m du soir (T. M. Édimbourg), M. Necker a observé une aurore boréale blanche. (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 18 FÉVRIER.

6^h 0^m. Aperçu l'aurore. Le ciel tout couvert de cirro-cumulus; derrière ces nuages est une aurore extrêmement remarquable par l'éclat de ses couleurs.

Malgré la lune, les nuages, et la clarté du crépuscule, on voit parfaitement les lueurs dans tout le N. E. ; on voit des bandes dont le bord Sud est bien net, partant du point Est ou E. N. E. du ciel, se diriger au zénith, et de là dans l'O. S. O., où l'œil les suit jusqu'à 30° de distance de l'horizon. L'aurore et la lune étaient toutes les deux dans le Sud. L'éclat de l'aurore ne cédait guère à l'éclat lunaire.

6^h 15^m. Tout cet éclat a disparu, et de plus le ciel est devenu plus nuageux.

7^h 0^m. Le ciel s'étant un peu éclairci, on voit l'aurore à l'état de rayons nébuleux ou plaques qui vibrent et s'injectent de lueurs. Ce phénomène est remarquable parce qu'il indique une fin d'aurore, et qu'il arrive bien rarement de surprendre l'aurore dans cet état dès l'entrée de la nuit, tandis que cela a lieu fréquemment vers le crépuscule du matin.

7^h 20^m. Ciel nuageux, partiellement clair au Sud ; tout le Nord couvert. Un arc au Sud, passant 10° sous Procyon, et par ζ Orion. Des lueurs à l'horizon, à l'Est et au N. E.

7^h 30^m. Le ciel s'embrume de plus en plus. On ne voit plus que trois à quatre étoiles de première grandeur.

7^h 50^m. Tout couvert.

8^h 0^m. Idem. 8^h 20^m. Idem.

BRAVAIS.

Vers 5^h 0^m, ciel couvert. (C'est la même aurore.)

6^h 0^m. Malgré la lune et le crépuscule, on voit à l'E. N. E., dans les rares intervalles que les nuages laissent entre eux, des pieds d'arcs très-vifs; on les suit jusqu'au zénith, en n'en apercevant que de très-petits fragments, car les nuages sont très-agglomérés; on en voit des parties, même près de la lune. Cette aurore est très-forte; il est fâcheux que le ciel soit couvert. L'aurore a duré jusqu'au jour.

LOTTIN.

9^h 25^m. Aurore au Sud, formant des rayons nombreux et vifs, tous dirigés vers le zénith.

LILLIEHÖÖK.

16^h 0^m. Ciel couvert; on voit néanmoins, par intervalles, des plaques aurorales dans le Nord et dans le Sud.

LOTTIN.

Le même jour à Édimbourg, à 10^h 0^m du soir (T. M. Édimbourg), M. Necker a observé une aurore boréale blanche (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841).

JOURNÉE DU 19 FÉVRIER.

8^h 10^m. Une belle bande (ou arc) avec des rayons, qui jouent un peu, traverse tout le ciel; elle est très-élevée, vers la Polaire. Le ciel très-nuageux.

8^h 15^m. Cette bande, en traversant le zénith du Nord au Sud d'un mouvement rapide, y forme une belle couronne, avec des rayons colorés un peu diffus. Ceci est dû peut-être à la vapeur brumeuse de l'atmosphère. Le rouge est en bas.

8^h 20^m. Plus que des rayons nébuleux, épars, surtout au Sud. Peu après, ciel entièrement couvert.

9^h 15^m. Ciel très-couvert; quelques clartés éparses derrière les nuages, et surtout une lueur bien marquée à l'horizon au S. O., lueur qui ne provient pas de la lune.

9^h 20^m, 9^h 50^m. Chute de neige.

10^h 0^m. Quelques rayons près du zénith, un peu dans l'Est; de grands et beaux rayons (ou bandes?), un peu courbes derrière les nuages, dans la région de la grande Ourse; un beau rayon près de la Polaire. Le ciel se couvre de nouveau.

10^h 20^m à 10^h 30^m. Chute de neige.

11^h 20^m. Ciel en partie éclairci, mais bien vaporeux.

11^h 26^m. Bandes courbes entre le Lion et la grande Ourse, très-faibles, mais s'injectant continuellement; éclat uniforme de quatrième grandeur environ. Ciel

très-vapoureux ; cumulus faibles et diffus, chassant lentement du N. N. O., *mélangés avec les bandes aurorales*.

12^h 0^m. Tout couvert ; on voit seulement une étoile (α Orion ? ou Procyon ?)

12^h 30^m. Tout couvert ; plus d'étoiles ; neige.

14^h 0^m. Même temps.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 20 FÉVRIER.

7^h 30^m. Ciel couvert ; petite brise de N. N. O. ; lueur d'aurore au Nord, de l'O. N. O. au N. N. E., à environ 10° de hauteur, derrière la brume.

8^h 0^m. Lueurs au N. E. ; fragments de rayons, par intervalles, dans l'O. N. O., entre les nuages.

LOTTIN.

Un peu avant 9^h 40^m, de beaux rayons, vivement colorés, jouent dans le Nord.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 21 FÉVRIER.

Vers 7^h 23^m, vu une couronne au zénith : cette couronne était allongée dans le sens Est et Ouest magné-

tiques, formée de beaux rayons, très-nombreux, très-longs, vifs et bien colorés, malgré l'éclat de la lune, mais jouant peu, et à mouvements pas très-vifs. Le zénith bien clair; nuages brumeux tout autour de l'horizon : vent d'O. S. O., grand frais.

Vers 7^h 28^m, même couronne, un peu moins brillante; peu écartée du zénith.

Vers 7^h 32^m, regardé la couronne : les rayons sont écartés et ont gagné le Nord, où ils forment une zone ou ceinture immense. Ces rayons sont à peu près également espacés entre eux, et très-nombreux.

7^h 40^m. Les rayons de la couronne s'écartent de plus en plus du zénith et entre eux; ils continuent à gagner le Nord. Tout est au Nord en ce moment, à peu près autant à l'Est qu'à l'Ouest; pas d'arc, rien que des rayons jouant peu.

7^h 45^m. Les rayons s'écartent toujours de plus en plus, et paraissent être surtout dans l'Ouest. Une panne de brume nuageuse occupe tout le Nord jusqu'à 45° de hauteur.

7^h 49^m. Un très-beau rayon à l'Ouest. Les rayons prennent un éclat plus faible; au Sud, presque rien d'apparent.

7^h 54^m. Il existe maintenant une bande zénithale traversière, bien tranchée.

8^h 0^m. Cette bande a disparu; on ne voit presque plus rien. Des rayons à l'Est.

8^h 7^m. Des lueurs radiées au N. O. et à l'E. S. E.; rien au zénith. Nuages tout autour de l'horizon, et de plus la lune gêne l'observation.

8^h 11^m. Je ne vois rien nulle part; on ne peut regarder le ciel qu'entre ses doigts, à cause de la neige piquante que charrie le vent.

BRAVAIS.

10^h 0^m. Ciel brumeux; on voit au zénith des rayons qui y forment une couronne incomplète.

10^h 2^m. Des rayons rouges dans le S. E.

10^h 4^m. Au Sud et au S. E., ces rayons forment la partie inférieure d'une couronne, ou plutôt d'une guirlande boréale.

10^h 6^m. Mêmes rayons, plus élevés et d'un rouge vif.

10^h 11^m. Leur éclat plus faible.

10^h 15^m. L'aurore s'approchant du zénith y forme une couronne incomplète. Les lueurs continuent à être colorées.

10^h 18^m. Une demi-couronne s'étendant du N. E. au S. O. par le Sud. Les lueurs colorées, mais sans éclat bien vif.

10^h 21^m. Même apparence.

10^h 24^m. La couronne est au Nord du zénith; sa partie Sud est faible.

10^h 29^m. Aspect nébuleux et rougeâtre de l'aurore, dans le Sud et au zénith.

10^h 36^m. Des rayons courts environnent le zénith magnétique; ceux du Nord sont plus allongés. Le ciel est brumeux.

10^h 40^m. Même apparence. L'aurore est plus forte dans le Nord.

10^h 45^m. Rayons devenant moins distincts, mais toujours colorés.

10^h 48^m. Lueurs diffuses autour du zénith; ciel brumeux.

12^h 0^m. Pas d'aurore visible.

LILLIEHÖÖK.

10^h 0^m. (Même aurore.) O. S. O. bon frais; ciel clair; le Nord embrumé. L'aurore est au Sud, entre Arcturus et Orion. Les pieds des rayons forment un arc surbaissé qui ne s'élève pas au-dessus de α Orion; les rayons sont très-déliés, non colorés, se dirigeant vers le zénith. Au-dessous de l'arc, le ciel, jusqu'à l'horizon, offre une lueur rouge bien prononcée; exactement la teinte observée souvent aux pieds des rayons.

10^h 10^m. Tout est affaibli; beau clair de lune.

10^h 20^m. Rien que de légers cirro-cumulus qui chassent du N. O. Le vent a diminué, et vient de l'O. N. O.

11^h 0^m. Rayons pâles (quatrième grandeur), qui viennent de la brume du Nord, passent entre la Polaire et ses gardes, se dirigeant vers le zénith. Quelques lueurs diffuses ou plaques vers le Sud. Ciel pur; la brise passe au N. O. avec quelques risées.

11^h 30^m. Un faisceau de rayons pâles, à l'Ouest, passe entre les Pléiades et Aldébaran, couvre Capella, allant vers le zénith, puis disparaît presque aussitôt. Bonne brise de N. O. avec rafales.

12^h 0^m. Le tour de l'horizon chargé jusqu'à 10° à

12° de hauteur; quelques cirrus légers; lune; pas d'aurore.

13^h 0^m. Ciel vapoureux; pas d'aurore.

14^h 0^m. Ciel très-brumeux; à peine distingue-t-on quelques étoiles; pas d'aurore.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 22 FÉVRIER.

10^h 15^m. Des rayons faisant partie d'une bande zénithale, jouent vers le zénith. La bande marche du Nord au Sud. Le ciel très-brumeux.

Le ciel, couvert uniformément, a empêché de voir l'aurore, qui a dû être fort belle; toutes nos aiguilles ont été extraordinairement agitées; l'aiguille de déclinaison de Gambey a atteint sa position la plus orientale de tout l'hiver.

BRAVAIS.

Le même jour, 22 au soir, on a vu une aurore boréale à Barnaoul (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839, page 170). Pas d'autre indication.

JOURNÉE DU 23 FÉVRIER.

Nous avons observé simultanément pendant vingt-quatre heures l'aiguille bifilaire et l'aiguille de déclinaison de Gauss.

Vers 11^h 0^m, je suis sorti un instant de l'observatoire : l'aurore était au Nord, au zénith, au Sud, offrant des bandes sans rayons, peu arquées, et n'allant pas jusqu'à la terre.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 24 FÉVRIER.

6^h 0^m. Légers cirrus épars, beau clair de lune.

9^h 0^m. L'aurore paraît dans l'Ouest; quelques rayons dans l'éclaircie entre les nuages.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 26 FÉVRIER.

13^h 0^m. Malgré le ciel couvert, on distingue quelques lueurs aurorales dans le Nord.

16^h 0^m. On a vu l'aurore dans l'Ouest.

Après 16^h 0^m, le ciel s'est éclairci; quelques cirrus épars, clair de lune, nulle trace d'aurore.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 27 FÉVRIER.

20^m. Ciel clair; pas d'aurore.

7^h 30^m. Lueurs nébuleuses arquées, très-faibles, un peu au Nord du zénith.

7^h 45^m. Trois bandes contiguës, allant de l'Ouest au zénith; pas de rayons jouants.

7^h 55^m. Vers le haut de ces bandes, on voit quelques rayons très-faibles et comme soudés. Le ciel est très-nuageux, surtout dans l'Est; la pleine lune gêne beaucoup.

8^h 0^m. Les bandes se changent en un arc situé environ à 20° au Nord du zénith.

9^h 0^m. Des rayons jouent dans l'Ouest vers 60° de hauteur, imitant un fragment de couronne; ils sont colorés, quoique faiblement. Au zénith, un *fleuve* de lueurs, de 10° environ de largeur, traverse le ciel, de la partie Ouest à la partie Est. Dans le S. O. à l'horizon, et derrière les nuages, leur fixe et vive (de première grandeur), qui paraît être un fragment ou pied d'arc.

9^h 30^m. Lueur assez vive à l'Ouest, vers 45° de hauteur, durant peu; ciel de plus en plus nuageux.

10^h 0^m. Ciel presque entièrement couvert; rien de distinct.

11^h 0^m. Massif de rayons visibles à l'horizon, à l'O. S. O.; un tiers du ciel clair.

12^h 0^m. Vers l'Ouest, à 45° de hauteur, rayons n'atteignant pas le zénith.

13^h 0^m (11^h 28^m,4 T. S.). Ciel clair. Bande zénithale traversière du N. E. à l'O. S. O. par le Cygne, Véga et les Gémeaux. Au N. N. E., des rayons diffus. Quoique le temps soit clair, la lune empêche de voir la totalité du phénomène, qui est probablement disséminé sur une grande partie du ciel.

13^h 50^m. Ciel bien clair; dans le N. E., vers 50° de hauteur, rayons diffus, jouant faiblement.

14^h 5^m. Des plaques au Nord et au zénith, et sans doute d'autres ailleurs, plus faibles, que masque l'éclat lunaire.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Ciel clair; pas d'aurore visible.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 28 FÉVRIER.

7^h 0^m (5^h 31^m,3 T. S.). Aurore au Sud du zénith; bande diffuse qui passe par Capella en ondulant. Elle se confond avec les cirro-stratus éclairés par la lune.

7^h 6^m. Cette bande revient vers le Nord, atteint Casiopée et α , β grande Ourse, puis plus au Nord se con-

fond avec les cirrus qui ont la même direction de l'E.N.E. à l'O.S.O.; elle offre des rayons pâles.

7^h 10^m. Le ciel est parsemé de bandes légères de cirro-stratus, qui ont la même direction et la même apparence que l'aurore; on ne réussit à distinguer celle-ci qu'à cause de ses changements fréquents d'aspect et d'éclat.

7^h 15^m. L'aurore offre trois bandes parallèles, comprises entre α Cygne et α Persée. La partie Ouest de ces bandes est bien visible; les rayons sont très-courts et pâles (cinquième grandeur); mais vers l'Est elles se confondent absolument avec les cirro-stratus éclairés par la lune, et qui semblent être la continuation de ces bandes.

7^h 23^m. Les trois bandes se resserrent, reviennent vers le Sud, atteignent Capella; les rayons ondulent, non colorés.

7^h 25^m. Les bandes forment une large zone qui traverse le zénith, entre Cassiopée et Capella.

7^h 29^m. Les rayons ondulent vivement, et la bande se divise en plusieurs guirlandes qui tournent rapidement sur elles-mêmes (apparence de la figure n° 16), d'abord au N. E., puis au zénith, puis à 7^h 31^m au S. O., entre Aldébaran et α Bélier.

7^h 33^m. Le mouvement de rotation de divers fragments de bandes continue dans le S. O.

7^h 35^m. Tout est devenu très-pâle; l'aurore occupe le ciel depuis Aldébaran au Sud, jusqu'à α Cygne au Nord; c'est une espèce de couronne d'un éclat très-faible.

7^h 40^m. Plusieurs bandes de rayons entre Capella et α Cygne; elles se perdent à l'Est dans les cirro-stratus; à l'Ouest elles sont bien distinctes.

7^h 44^m. Rayons très-vifs dans l'Ouest; courant lumineux de l'Ouest à l'Est.

7^h 48^m (6^h 19^m, 5 t. s.). La bande passe par α Bélier, entre Capella et α Persée, sur α , β grande Ourse; pâle, rayons peu visibles.

7^h 52^m. Aurore très-brillante malgré la lune (première grandeur); rayons colorés, ondulant; guirlande; les rayons dardent, rouge en bas, puis jaune, puis vert en haut.

Pendant deux secondes environ, le rouge s'étend subitement à près de 10° de la bande du haut vers le bas, comme si une matière ou vapeur rouge avait été dardée par toute la bande à la fois.

7^h 57^m. La bande est au Nord du zénith, très-brillante; rayons colorés; vif courant lumineux de l'Ouest à l'Est.

8^h 2^m. La partie Ouest est la plus vive; rayons colorés.

LOTTIN.

7^h 20^m. (Même aurore.) Aurore formant sur presque tout le ciel des bandes dirigées de l'E. N. E. à l'O. S. O.; les plus belles sont au zénith.

7^h 30^m. Il se forme, un peu au Nord du zénith, une guirlande en forme de tourbillon; la durée de la ro-

tation est d'environ deux secondes. Les rayons jouent au Nord.

8^h 0^m. Une bande aurorale traverse le zénith de l'E. N. E. à l'O. S. O. On voit aussi d'autres bandes, mais on ne saurait dire si c'est l'aurore ou des nuages.

8^h 10^m. Au Nord du zénith, une bande de rayons qui jouent et sont colorés.

10^h 20^m. L'aurore ne peut se voir; la clarté de la lune gêne.

12^h 12^m. Au zénith, une bande aurorale découpée en rayons.

12^h 48^m. Cette bande a traversé le zénith, en allant du Nord au Sud.

LILLIEHÖÖK.

(Même aurore). Entre 7^h 30^m et 8^h 15^m, des rayons jouent au zénith en forme de guirlandes. Un instant on a vu parfaitement, dans le pied occidental de l'aurore, les trois teintes superposées, le rouge en bas, le vert en haut, et le jaune intermédiaire qui les unit; le vert était d'une très-belle teinte.

Des cirro-stratus orientés de l'E. N. E. à l'O. S. O., et éclairés par la lune, formaient à 7^h 40^m des bandes si ressemblantes à des fragments nébuleux d'arcs d'aurore, que M. Lilliehöök les confondait avec l'aurore. Ils ne changeaient presque pas de forme et de position.

10^h 0^m. Ciel aux trois quarts clair; mêmes cirro-

stratus presque fixes. On ne voit rien] de l'aurore.

11^h 0^m. Même état; les cirro-stratus ont à peine changé.

12^h 0^m. Une bande entre Capella et les Gémeaux : est-ce un débris des anciens cirro-stratus, ou une longue plaque aurorale? — C'est décidément l'aurore.

12^h 20^m (10^h 52^m, 2 T. S.). Une bande ou arc recourbé en forme de fer de faucille, passe par Véga, β et γ petite Ourse, entre Pollux et β Cocher. Les deux bouts suspendus en l'air ne s'appuient pas sur les terres. Cet arc est formé de rayons aigus.

12^h 26^m. Cette bande hale de plus en plus le Nord, en se rétrécissant et perdant de son éclat.

12^h 32^m. Elle est maintenant vers Cassiopée, très-faible.

13^h 0^m. Plus de traces d'aurore; on ne voit que les étoiles de première, deuxième et troisième grandeurs.

Rien de visible jusqu'à 15^h.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 1^{er} MARS.

6^h 48^m. L'aurore est disposée en bandes, passant au Nord du zénith, et allant de l'E. N. E. à l'Ouest.

7^h 0^m. Même position, mais plus grande intensité d'éclat.

7^h 15^m. Toujours arcs et bandes par le zénith et au Nord du zénith.

7^h 35^m. Aurore à l'Ouest et à l'Est ; un arc au Nord.

8^h 0^m. Aurore très-diffuse, en bandes.

9^h 50^m. Une bande au Sud pendant quelques secondes.

10^h 10^m et 12^h 0^m. Ciel pur ; pas d'aurore.

LILLIEHÖÖK.

7^h 46^m. Aurore visible au Nord, et de plus une bande zénithale faible.

10^h 40^m. Presque plus rien de l'aurore ; un rayon à l'Ouest.

BRAVAIS.

6^h 30^m. L'aurore paraît, mais presque effacée par la clarté de la lune.

8^h 0^m. L'aurore a cessé.

9^h 45^m. Une bande a paru pendant quelques minutes au Sud du zénith.

12^h 0^m. Ciel bien pur, brise très-faible de S. E. ; nulle trace d'aurore.

15^h 0^m. Même état atmosphérique.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 2 MARS.

Vers 7^h 30^m, arc au Nord sous Véga, de 6° à 8° de largeur ; on ne distingue pas encore bien.

8^h 0^m. L'arc est bien net, mais il a beaucoup baissé; il est très-bas, et s'étend du N.N.E. à l'O.N.O.; le pied N.E. est beaucoup plus brillant que l'autre. Au N.O., apparence de rayons.

L'arc a ensuite de plus en plus baissé, et est allé se perdre dans le Nord.

Cette aurore est remarquable, en ce qu'elle n'a pas agité les aiguilles magnétiques ¹.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 3 MARS.

7^h 30^m. Aurore au Nord. Un arc diffus et bas, ayant son bord inférieur par Véga, pas très-bien conformé; quelques rayons diffus dans l'arc.

7^h 55^m. Les rayons qui montent vers le zénith s'affaiblissent en montant; on dirait que la force leur manque pour atteindre ce point. Ils laissent, en se retirant, des traces nébuleuses qui disparaissent peu après.

8^h 0^m. L'arc a un peu baissé; ses deux pieds, qui sont à peu près d'égale intensité, sont formés de rayons diffus. Cet arc est du reste peu régulier, et souvent divisé en fragments.

De 8^h à 9^h, à peu près même aspect.

9^h 0^m (7^h 43^m, 5 t. s.). L'arc traverse la croix du

¹ Une grande partie des notes relatives à l'aurore de cette nuit a été brûlée.

Cygne par le milieu, et va de l'Ouest au N. E., toujours faible. Rien au Sud.

9^h 12^m. Un massif de rayons se détache du pied Ouest, et monte lentement vers Cassiopée; le pied Est en envoie autant de son côté, et de leur réunion dans la partie supérieure du ciel résulte un nouvel arc dont le pied Ouest est contourné et comme suspendu en l'air, tandis que le pied Est va jusqu'à l'horizon.

9^h 16^m (7^h 59^m, 6 t. s.). Le bord inférieur de l'arc rase α , β Cassiopée, et la tête du Dragon. Le bord supérieur, bien vague, s'étend jusqu'à la Polaire. Des rayons diffus se forment tout le long de cet arc, et commencent à former une demi-couronne; la partie Nord existe seule, mais très-diffuse, sans coloration, et avec des mouvements lents et faibles; puis la moitié Ouest de cet arc disparaît presque en entier.

9^h 21^m. On ne voit plus que des lueurs nébuleuses très-faibles, de cinquième et sixième grandeurs, sur toute la moitié Nord du ciel.

10^h 0^m. Aurore toujours au même endroit, basse, dans le Nord; elle consiste en fragments d'arc interrompus, mélangés avec des rayons diffus et des lueurs nébuleuses.

11^h 0^m. Encore quelques rayons excessivement faibles, à peine visibles, vers α et β Andromède. A l'horizon Nord, lueur très-faible.

L'aurore n'a pas reparu après cette époque.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 4 MARS.

9^h 13^m. L'aurore paraît, et commence par être excessivement faible et diffuse; elle occupe surtout la partie Nord du ciel.

9^h 42^m. Il se forme une couronne; un bel arc traverse le zénith magnétique. Les rayons sont très-colorés et très-beaux. Peu après, le pôle Nord de l'aiguille de Gambey s'est mis en mouvement vers l'Est.

9^h 44^m. Cette couronne ayant cessé, il se forme une couronne latérale, ou guirlande, très-visible, dans la direction de l'E. S. E.; de sorte qu'un observateur, placé suffisamment loin dans ce rumb de vent, l'aurait eue à son zénith. Elle embrassait un angle dièdre d'environ 70°, autour de la verticale; son sommet atteignait presque notre zénith magnétique. On voyait clairement que les rayons qui formaient cette couronne passaient les uns devant les autres.

9^h 45^m. Après ces deux couronnes, de longs rayons diffus se sont écartés et répandus de toute part sur le ciel, qu'ils ont couvert presque entièrement, surtout du côté du Nord; ils avaient 60° à 70° de longueur. Ces rayons sont ensuite devenus de plus en plus diffus. Le même phénomène avait eu lieu après les belles couronnes vues à Jupvig.

10^h 45^m. Un arc contourné monte de l'Ouest; il s'arrête près du méridien magnétique; un rayon va se former à l'Est, de l'autre côté de ce méridien.

L'aurore disparaît vers 15^h 30^m.

16^h 20^m. Ciel presque entièrement couvert.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 5 MARS.

7^h 50^m. Jolie brise de S. E.; ciel pur, pas un nuage, étoiles brillantes. L'aurore paraît au N. E.; c'est une bande ou portion d'arc surbaissé qui s'étend du N. E. au Nord, à 8° de hauteur, sans rayons.

8^h 12^m. Même apparence : la bande s'appuie au N. E. sur les terres, et au Nord elle a environ 8° de hauteur; elle se termine sous β Cygne.

LOTTIN.

10^h 0^m. Aurore au Nord, encore nébuleuse et faible.

11^h 45^m. Aurore au Nord, en rayons verticaux; au Sud, grandes bandes nébuleuses.

12^h 0^m. Aspect nébuleux près de l'horizon, au Nord.

14^h 0^m. L'aurore a été, cette nuit, tantôt nébuleuse, tantôt avec des rayons au Nord. Pour le moment elle est nébuleuse, et occupe une grande partie du ciel.

LILLIEHÖÖK.

Vers 11^h l'aurore couvrait presque tout le ciel de bandes et de rayons diffus. Ciel extrêmement clair.

BRAVAIS.

16^h 0^m. Lueurs d'aurore très-pâles, ressemblant à des nuages.

17^h 0^m. Lueurs à l'Ouest et au S. O., près de l'horizon, avec des rayons verticaux.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 6 MARS.

7^h 10^m. On ne voit encore que les étoiles de première, deuxième et quelques-unes de troisième grandeurs; néanmoins, un arc d'aurore paraît au Nord très-bas; son sommet n'a pas plus de 6° de hauteur; on ne distingue que le bord inférieur de l'arc, mais il est parfaitement régulier, et du reste excessivement faible, à cause du crépuscule. Il faut avoir déjà vu plusieurs aurores pour pouvoir reconnaître un arc à cette faible lueur.

7^h 15^m, 7^h 20^m, 7^h 25^m. On ne voit plus rien.

7^h 35^m (6^h 30^m, 1 T. S.). L'arc du Nord a reparu, mais un peu plus élevé, environ à 10°, 12° de hauteur; des masses nébuleuses sont éparses sur lui. On voit de plus un assez bel arc au Sud, mais plus faible, dont le bord inférieur est 1° sur Mars, 5° sous Régulus, 2° à 3° sous Procyon, et 2° à 3° sous le baudrier d'Orion.

7^h 40^m. L'arc du Nord devient sinueux et moins régulier; son bord inférieur est à peu près à demi-distance entre Véga et l'horizon.

8^h 0^m. Les deux arcs (celui du Nord et celui du Sud) se sont l'un et l'autre rapprochés du zénith, et sont brillants; ils sont formés en entier de rayons barbus, mélangés de matières nébuleuses. L'arc du Sud forme au Sud du zénith une demi-couronne, au moyen des sommets de ses rayons.

8^h 5^m. Des rayons jouants, un peu colorés.

8^h 30^m. L'aurore est en bandes courbées, passant par le zénith, irrégulières et ondulant lentement.

8^h 50^m. Arc au zénith, animé d'un mouvement ondulatoire. Dans l'arc du Sud, des rayons vont très-rapidement, de l'Ouest à l'Est, vers 60° de hauteur.

BRAVAIS.

8^h 59^m. Au Nord, lueur composée de rayons en arcs ondulants; lueurs diffuses au Sud.

9^h 2^m. Partie d'une couronne au zénith.

9^h 5^m. Lueurs éparses sur presque tout le ciel, mais nébuleuses.

9^h 40^m. Lueur au zénith en forme d'une couronne; mais les rayons ne sont pas bien marqués.

10^h 5^m. L'aurore est presque entièrement au Sud, mais nébuleuse; quelques bouts de rayons en divers endroits.

10^h 12^m. Lueurs d'aurore diffuses au Sud et au zénith; fragments de rayons au Nord.

14^h 0^m. Aurore en plaques ; lueur générale et faible.

16^h 0^m. Encore des lueurs, mais faibles.

LILLIEHÖÖK.

Le même jour, à Portobello, près d'Édimbourg, à 10^h 15^m du soir, M. Necker a observé une aurore boréale blanche au-dessus d'une bande de nuages noirs à l'horizon, s'élevant de 2° à 3°, au N. N. E. et à l'Est. (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 7 MARS.

Aurore visible dès que le crépuscule le permet.

7^h 45^m. Au Nord, un arc régulier, dont voici la hauteur et les relèvements pris avec le théodolite n° 2.

Sommet de l'arc ; hauteur (bord inférieur) .. = 34° 16'

A l'Est, à 10° de hauteur ; azimut. = N. 51° 25' E.

A l'Ouest, à 10° de hauteur ; azimut. ... = N. 82° 0' O.

8^h 0^m. L'arc n'a guère monté : il est bien régulier et bien homogène.

9^h 0^m. Il est partagé en bandes nébuleuses, couvertes de rayons. Le pied Ouest tombe verticalement, et est bien brillant. Le pied Est est un peu recourbé en forme de crochet en dessous, se dirigeant vers l'horizon Nord. Bandes zénithales traversières, de lueur excessivement faible.

9^h 30^m. A peu près même apparence; éclat de deuxième grandeur : α Andromède est sur son bord inférieur; Cassiopée, un peu au-dessus du bord supérieur. Des rayons diffus sont vers le zénith magnétique; pas de mouvement marqué des lueurs.

10^h 0^m. Toujours l'aurore au Nord; des rayons sont distribués sur le lieu qu'occupait l'arc, que l'on ne voit plus.

10^h 6^m. Au N. E., rayons jouant très-vivement, et colorés; il en résulte l'apparence d'une couronne pour un autre zénith que le nôtre. Rayons jouants à l'Ouest.

10^h 15^m. Rayons diffus, compacts, formant une demi-couronne au Nord, très-grande.

10^h 28^m. Rayons jouants à l'Ouest. Toujours rayons diffus, près du zénith, allant aboutir à l'arc, dont le bord inférieur est à environ 10° de hauteur.

10^h 50^m. Zénith couvert de lueurs diffuses. L'arc du Nord est bas; 6° à 8° de hauteur.

11^h 12^m. Des lueurs diffuses sur toute la partie zénithale du ciel, *confluentes*; la lueur n'est un peu vive que sur l'arc qui forme au Nord la limite des lueurs, vers 8° à 10° de hauteur. A cette limite, quelques rayons jouent un peu. Au Sud, un arc très-faible, vers 15° de hauteur environ, borne les lueurs dans cette partie du ciel.

12^h 0^m. Presque tout le ciel, sauf les éclaircies arquées du Nord et du Sud, est couvert de plaques nébuleuses, palpitantes par injection interne; toujours au Nord il existe un arc pour limite, mais mal formé.

12^h 40^m. Pris les relèvements suivants d'une bande zénithale traversière, bien régulière, avec le théod. n° 2.

A l'Est, à 10° de hauteur; azimuth. . . . = N. 62° 0' E.

A l'Ouest, à 10° de hauteur; azimuth. . . . = N. 120° 30' O.

13^h 10^m. Bandes zénithales traversières, cirriformes, occupant une zone de 30° à 45° de largeur. Au Nord, toujours des débris de l'arc avec des rayons.

13^h 45^m (12^h 45^m, 2 T. S.). L'arc du Nord n'existe plus; cinq à six bandes zénithales traversières occupent 50° à 70° de largeur; la plus au Sud est bien tranchée, et passe 2° au-dessus de Mars, 1° sur Arc-turus, et par δ Hercule.

14^h 5^m. Toujours mêmes bandes cirriformes, presque fixes, vers le zénith; éclat de quatrième grandeur, et quelques rayons bas, épars vers le Nord.

BRAVAIS.

15^h 6^m. Aurore diffuse occupant le zénith.

16^h 0^m. Lueurs nébuleuses en divers points du ciel.

18^h 0^m. Vu l'aurore jusqu'à ce que son éclat soit effacé par celui du crépuscule.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 8 MARS.

6^h 0^m. Petite brise de S. E.; ciel pommelé, couvert de cirro-cumulus et de petits cumulus agglomérés.

7^h 30^m (6^h 33^m, 0 T. S.). Aurore au zénith; c'est une zone p le, sans rayons, qui s'appuie sur les terres à l'Ouest, passe entre Cassiopée et Capella, couvre les sept étoiles de la grande Ourse, et se termine un peu plus loin à l'E. N. E., dans la brume qui couvre l'horizon. On voit encore dans l'O. N. O. la lueur crépusculaire.

8^h 0^m. Le ciel devient de plus en plus brumeux; quelques lueurs visibles aux environs du zénith. On ne distingue que les étoiles de première et deuxième grandeurs.

8^h 12^m. Ciel couvert.

LOTTIN.

9^h 0^m. Ciel couvert; lueurs aurorales p les au N. O.

12^h 0^m. Ciel pur; aurore extrêmement p le au Nord.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 9 MARS.

6^h 0^m. Aurore faible à l'horizon, au Nord.

LILLIEHÖÖK.

6^h 10^m. Aurore au Nord, avec rayons; limite Sud, grande Ourse, Orion.

11^h 0^m. Le ciel se couvre.

12^h 0^m. Ciel entièrement couvert.

14^h 0^m. Ciel clair : aurore de l'E.N.E. à l'O.S.O., traversant le zénith; quatre bandes sans rayons.

LOTTIN.

16^h 0^m. Aurore faible au zénith, de l'E. N. E. à l'Ouest.

SILJESTRÖM.

JOURNÉE DU 10 MARS.

8^h 6^m. Couronne boréale.

12^h 0^m. Ciel couvert, mais l'aurore visible entre les nuages. Cette aurore n'a pas été suivie dans sa marche.

LILLIEHÖÖK.

Le même jour, 10 mars, de 9 42^m à 10^h 21^m (T. M. de Bossekop), aurore boréale vue à Saint-Pétersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie pour 1839.*)

JOURNÉE DU 11 MARS.

8^h 0^m. Aurore boréale qui n'a pas été observée avec détails.

10^h 0^m. Aurore faible; des bandes zénithales traver-

sières sur un ciel très-nuageux, sans rayons. La principale passe par les Gémeaux.

10^h 8^m. Cette bande a dépassé le zénith et augmenté d'éclat; rayons diffus et ne jouant pas.

12^h 0^m. Tout le ciel couvert de plaques vibrantes, mais très-faiblement.

14^h 0^m. Bandes très-faibles, occupant toute la région Nord du ciel; rien au Sud.

BRAVAIS.

16^h. Aurore en taches faibles et peu nombreuses.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 15 MARS.

Ciel couvert, neige abondante.

13^h 30^m. Le ciel se découvre à moitié : aurore sur toute la partie découverte; arc et rayons diffus au Sud; bandes zénithales, dont la principale passe par la grande Ourse; lueurs au Nord. Pas de mouvements visibles dans les lueurs.

14^h 0^m. Bande zénithale élargie; elle forme, du côté Nord du ciel, une sorte de couronne diffuse.

14^h 7^m. La couronne a passé dans l'Ouest, et de là au Sud.

16^h 0^m. Ciel couvert.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 16 MARS.

8^h 15^m. Arc d'aurore pâle, au Nord.

8^h 30^m. Lueurs diffuses au-dessous de l'arc.

8^h 45^m. Lueurs plus inégales.

9^h 0^m. L'aurore dissoute en une lueur pâle, diffuse, qui se répand de plus en plus vers le zénith, et sur les côtés Est et Ouest du ciel.

9^h 50^m. Lueurs aurorales au zénith, le ciel vaporeux.

11^h 0^m. Une couronne incomplète au zénith ; lueurs vives.

11^h 15^m. Bande lumineuse allant du S. O. au N. E.

11^h 50^m. Lueurs diffuses sur tout le ciel, couronne imparfaite.

12^h 50^m. Ciel vaporeux.

SILJESTRÖM.

14^h 15^m. Indice des lueurs aurorales derrière un ciel très-brumeux ; des bandes allant de l'O. S. O. à l'Est.

14^h 30^m. Idem : des lueurs visibles à l'Ouest.

14^h 45^m. Même état.

14^h 50^m. Lueurs de l'aurore éparées sur un ciel très-brumeux.

LOTTIN.

15^h 0^m. Idem. L'aurore semble diminuer; le ciel est plus couvert.

15^h 15^m. Encore plus couvert-brumeux. On entrevoit toujours les lueurs au N.O., à 45° de hauteur.

15^h 30^m. Le zénith et le Sud s'éclaircissent; pas de lueurs visibles dans cette région.

15^h 45^m. Presque couvert; lueurs à peine visibles.

16^h 0^m. Ciel couvert; commencement de la lueur crépusculaire.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 17 MARS.

8^h 10^m. Lueurs d'aurore au Nord à travers la brume.

8^h 15^m. Couvert; pas une étoile visible.

9^h 0^m. Lueurs à peine visibles autour du zénith.

9^h 15^m. Lueurs faibles dans le N.O., à 25° de hauteur, et dans le S.O., à 12° de hauteur.

9^h 50^m. Ciel couvert; les lueurs s'étendent du N.O. au S.O.

10^h 30^m. Le ciel se dégage un peu; on voit les étoiles de première grandeur. Plaques disséminées dans tout le ciel, excepté au S.E., où la brume est plus intense.

10^h 50^m. Même ciel; des lueurs à l'Ouest.

11^h 50^m. Idem. Des lueurs au N.O.

12^h 50^m. Ciel couvert; on voit des bandes aurorales au zénith, derrière la brume.

13^h 50^m. Ciel couvert; plaques aurorales éparses çà et là.

14^h 0^m. Ciel couvert; plaques éparses dans tout le ciel.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 18 MARS.

7^h 0^m. Ciel pur; pas un nuage.

7^h 30^m. Arc d'aurore au Nord; en outre, des côtes de melon traversant le zénith. Le crépuscule est encore très-prononcé; à peine distingue-t-on α Cygne.

7^h 45^m. Pied d'arc au N. E.

8^h 0^m. Arc pâle traversant le zénith, des Gémeaux à Cassiopée; beau crépuscule.

8^h 15^m. Bandes diffuses de l'E. N. E. à l'O. S. O., par le zénith.

9^h 0^m. Lueur irrégulière autour du zénith; rayons au Nord; lueurs diffuses et arc au Sud.

9^h 3^m. Couronne irrégulière.

9^h 7^m. Encore une couronne. L'aurore est forte, mais nébuleuse. Au Sud, arc bas et faible dans sa partie moyenne. Au Nord et dans presque tout le ciel, lueurs diffuses.

9^h 12^m. Arc au Nord rayonnant; les bandes du N. E. se courbent au zénith, et vont vers le S. E.

9^h 17^m. Tout est devenu diffus; quelques rayons brillants vers l'Ouest.

9^h 30^m. Quelques faibles rayons au Nord; au zénith et au Sud, lueurs faibles et diffuses.

9^h 45^m. Arc très-bas et nébuleux au Sud; quelques

longs rayons au Nord, et lueurs diffuses autour du zénith.

9^h 57^m. Rayons brillants au Nord du zénith, du N. E. au N. O., formant un quart de couronne. Faisceau de rayons rougeâtres près de l'horizon, au N. E.; arc bas, au Sud.

10^h 0^m. Les rayons du N. E. forment une bande qui passe par le zénith. L'arc du Sud est presque stationnaire. Dans le reste du ciel, pas d'aurore.

10^h 12^m. L'arc au Sud envoie des rayons vers le zénith; lueurs vives au N. E., au S. O. et au zénith.

10^h 16^m. Les rayons du Sud sont assez vifs, et ont un mouvement lent et irrégulier.

10^h 18^m. Les rayons du Sud se rapprochent du zénith.

10^h 25^m. Lueurs générales et rayons faibles autour du zénith; leur diffuse et éparse au Sud.

10^h 30^m. Rayons à l'Ouest qui jouent, et ont un mouvement vers le Nord.

10^h 36^m. Arc au Nord. Rayons lumineux et colorés à l'Ouest. Lueurs diffuses dans le reste du ciel.

11^h 0^m. Arc au Nord avec rayons. Lueur générale sur le reste du ciel, au zénith et au Sud du zénith.

11^h 15^m. Lueurs diffuses et irrégulières au Nord et au Sud du zénith.

11^h 30^m. Lueurs partout, très-faibles; la plus brillante est un arc bas, vers le Sud.

11^h 45^m, 12^h 0^m. Même apparence.

12^h 30^m. Aurore nébuleuse au Sud; rien au Nord.

13^h 0^m. Même apparence.

13^h 15^m. Aurore au Sud ; commencement d'un arc sans rayons.

13^h 25^m. L'aurore forme une couronne, d'un éclat peu vif, et qui occupe presque tout le ciel.

13^h 34^m. La couronne est un peu déformée ; mais, dans la partie Sud, la lumière ondule fortement de l'horizon au zénith.

13^h 40^m. La couronne se reforme, ondulant fortement du zénith à l'horizon.

13^h 45^m. Encore le même mouvement de palpitation des lueurs, de l'horizon vers le zénith.

14^h 0^m. Aurore encore la même, mais plus faible ; toujours les lueurs palpitantes.

LILLIEHÖÖK.

14^h 30^m (14^h 13^m,6 T. S.). L'aurore forme au S. E. une demi-coupole pâle qui va de l'E. N. E. à l'O. S. O., descendant jusqu'à l'horizon S. E. ; ce ne sont pas des rayons, mais des plaques vaporeuses, superposées en écailles. La limite Nord est le Cygne et la grande Ourse.

14^h 45^m. Toujours la demi-coupole du S. E., ondulant sans rayons.

15^h 0^m. Toujours même apparence.

15^h 15^m. L'aurore occupe tout le ciel, mais la partie S. E. est la plus vive (troisième grandeur) ; vapeurs, ou rayons non striés.

15^h 30^m. Lueurs sur le ciel entier, formant une cou-

pole complète; au Nord elles s'arrêtent vers 30° de hauteur; au S. E. elles vont jusqu'à l'horizon.

15^h 45^m. Même apparence; la lueur crépusculaire commence.

16^h 0^m (15^h 43^m, 8 t. s.). Aurore plus faible, à peine visible; le centre de la couronne est à demi-distance entre γ petite Ourse et η Dragon.

16^h 15^m. L'aurore, très-faible, est encore visible dans tout le ciel.

16^h 30^m. On voit encore les pieds d'arcs au S. O., malgré la belle clarté du crépuscule; on ne distingue plus que les étoiles de première et deuxième grandeurs.

16^h 45^m. Portion d'arc avec rayons jouant. Je peux lire, mais avec difficulté, le *Journal des Débats*.

17^h 0^m. Il fait jour : je lis très-facilement *les Débats*. Rayons vifs qui jouent dans l'Ouest, puis coupole à rayons courts et très-vifs; on voit encore les sept étoiles de la grande Ourse.

17^h 9^m. Encore des rayons vifs dans l'Ouest. Je ne distingue plus qu' α grande Ourse, et les deux planètes Jupiter et Mars.

Vers 17^h 11^m, les rayons disparaissent en jouant et dardant; puis je n'aperçois plus rien, même en continuant pendant quelques minutes à regarder la même partie du ciel.

LOTTIN.

Le même jour, à Portobello, près Édimbourg, à

9^h 30^m du soir (T. M. du lieu), M. Necker observe une aurore boréale blanche peu brillante. A 11^h 30^m, elle devient très-belle, blanc-jaunâtre, très-mobile; on voit des nappes de lumière diffuse qui s'élancent comme de légères fumées de bas en haut, partant du pôle magnétique et suivant la direction du méridien magnétique. (*Annales de Chimie et Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 19 MARS

A 8^h 15^m, on a vu l'aurore dans le S. O.

12^h 50^m. Par intervalles, on voit de vives lueurs derrière les nuages.

BRAVAIS.

14^h 50^m. Aurore visible entre les nuages; elle se compose surtout de rayons disposés autour du zénith.

15^h 15^m. Aurore au zénith; lueur générale et nébuleuse.

15^h 50^m. Ciel clair au zénith; aurore pâle, lueur crépusculaire.

16^h 15^m. Le ciel commence à se couvrir.

16^h 50^m. On aperçoit encore l'aurore vers le zénith.

17^h 0^m. On voit des lueurs blanchâtres à l'endroit où tout à l'heure se trouvait l'aurore; nuages ou aurore?

LILLIEHÖÖK.

Le même jour, 19 mars, de 8^h 57^m à 11^h 0^m (T. M. de Bossekop), aurore boréale visible à Saint-Petersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839.)

JOURNÉE DU 20 MARS.

12^h 0^m. Lueurs d'aurore au Nord.

12^h 30^m. Arc de l'Ouest jusqu'au Nord, où il finit en une lueur irrégulière.

12^h 50^m. Arc auroral de l'Ouest au Nord; des lueurs vers le Nord.

13^h 50^m. Des rayons, de l'horizon S. O. vers le zénith.

SILJESTRÖM.

14^h 50^m. Aurore visible seulement au Sud; le Nord très-vaporeux. Bandes diffuses et plaques.

15^h 30^m. L'aurore a un peu halé le Nord; du reste, même aspect et éclat; les bandes oscillent un peu.

16^h 0^m. L'aurore disparaît peu à peu avec le crépuscule.

16^h 15^m. Encore entrevue.

16^h 30^m. L'aurore n'est plus visible.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 21 MARS.

8^h 30^m. Très-faible brise d'E. S. E.; ciel pur, beau clair de lune. Lueurs d'aurore et faisceau de rayons

dans le N. E. Halo lunaire peu prononcé; on ne voit que la sixième partie de sa circonférence, dans la région située au-dessus du disque lunaire.

8^h 45^m. Les rayons s'allongent du N. E. vers le zénith.

9^h 0^m (8^h 54^m, 4 t. s.). Les rayons appartiennent à une bande qui part du N. E., traverse la grande Ourse, le halo lunaire, et passe entre Aldébaran et β Orion.

9^h 15^m. Même apparence.

9^h 30^m. La bande forme la limite Sud de l'aurore; tout le Nord est occupé par des faisceaux de rayons. Le courant lumineux, ou l'ondulation, se propage quatre fois de suite dans la bande, de l'Ouest à l'Est.

9^h 45^m. La partie la plus brillante occupe le N. O. Bande irrégulière, qui va de Cassiopée à α Persée, Aldébaran, et s'appuie sur la terre; rayons très-vifs malgré la lune, non colorés. Au Nord et au N. E., lueurs vagues; rien au Sud.

10^h 0^m. Les rayons du N. O. ont disparu; l'aurore gagne le Sud; bandes pâles du N. E. au S. O., traversant le zénith.

10^h 2^m (9^h 56^m, 6 t. s.). Couronne elliptique, dont les rayons convergent vers le zénith, à demi-distance entre β et θ grande Ourse.

10^h 15^m. Lueurs au Nord et au Sud du zénith; la seule partie remarquable est une bande au Nord, à 20° de hauteur, avec des rayons non colorés. Deux fois le courant lumineux a lieu lentement de l'Ouest à l'Est.

10^h 30^m. Bandes pâles et irrégulières, vaporeuses,

au Nord et au Sud du zénith, s'appuyant aux deux extrémités sur les terres. La seule bande qui ait des rayons occupe le Nord, à 8° de hauteur; son sommet est dans le N. $1/4$ N. O.

$10^h 45^m$. Rien qu'un arc très-diffus, sans rayons, au S. E., qui passe sous Régulus.

$11^h 0^m$. Tout le Sud occupé par une lueur vague et générale, s'étendant de l'horizon jusqu'à la grande Ourse, limitée par le vertical E. N. E. — O. S. O.

$11^h 15^m$. La partie Sud devient de plus en plus diffuse; nouvelle bande au Nord, à 10° de hauteur, avec des rayons très-pâles.

$11^h 30^m$. Quelques lueurs au Nord, à 10° de hauteur; le Sud occupé par des bandes pâles.

$11^h 45^m$. Rien au Nord; le Sud est occupé en entier par une lueur générale vague.

$12^h 0^m$ ($11^h 54^m, 9$ t. s.). Large zone très-pâle, qui traverse le zénith du N. E. au S. O., s'appuyant sur les terres. La limite Nord est par Véga, la Polaire, Pollux; la limite Sud, par Arcturus et Procyon.

$12^h 15^m$, $12^h 30^m$. Bandes vagues au Sud.

$12^h 45^m$. Tout le Sud est occupé par des lueurs vagues jusqu'à l'horizon.

$13^h 0^m$. Le Sud toujours rempli de bandes et lueurs diffuses. La limite Nord par α Cygne, α grande Ourse, et Pollux.

$13^h 15^m$. Même aspect, aurore très-pâle.

$13^h 30^m$. Bandes au Sud du zénith, orientées E. N. E. et O. S. O.

$13^h 45^m$. Rayons pâles, non striés, formant une

coupole vague à rayons courts, qui se réunissent à la grande Ourse.

14^h 0^m. Lueurs pâles au Sud du zénith.

14^h 5^m. Bandes traversant le zénith de l'E. N. E. à l'O. S. O., sans rayons, très-pâles.

LOTTIN.

14^h 50^m. Lueur faible sur tout le ciel.

Ces lueurs ont continué à paraître jusqu'à 16^h 30^m, moment où l'aurore a cessé d'être visible.

SILJESTRÖM.

Le même jour, 21 mars, de 7^h 40^m à 8^h 13^m (T. M. Bossekop), aurore boréale visible à Saint-Petersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839.)

JOURNÉE DU 23 MARS.

8^h 30^m. L'aurore commence à paraître; un arc au Nord, à 10° de hauteur, paraît être assez brillant; le ciel est clair, mais la lune gêne; on ne voit encore que les étoiles de première, deuxième et troisième grandeurs.

8^h 40^m. L'arc émet des rayons dans sa partie Ouest, puis tout disparaît.

9^h 0^m. De temps en temps, rayons faibles vers Cas-

siopée; au zénith, des bandes traversières fixes (?), ou peut-être sont-ce des cirro-stratus? Il y a en effet de ces derniers sur le ciel, et ils y sont orientés de l'O.S.O. à l'E. N. E. : il est impossible de distinguer si ce sont des nuages, ou l'aurore.

9^h 30^m. On ne voit plus l'aurore d'une manière certaine. Les bandes précédentes sont sans doute des cirro-stratus.

10^h 45^m. Mêmes bandes traversières simulant des bandes aurorales; un halo lunaire faible et diffus se peint dessus. Ainsi ce ne sont probablement que des cirro-stratus.

13^h 30^m. Le ciel est devenu tout brumeux, on voit à peine quelques étoiles. L'aurore, qui jusqu'ici avait été entièrement effacée, paraît maintenant dans l'E. N. E.; on y voit clairement des fragments de bandes pâles. Plus rien ensuite jusqu'à 14^h 0^m.

14^h 0^m. On entrevoit des bandes traversières (?) derrière la brume.

BRAVAIS.

14^h 50^m. Lueurs d'aurore vers le zénith sur un ciel très-vapoureux; le ciel devient de plus en plus brumeux.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 24 MARS.

9^h 0^m. De temps à autre on voit une bande d'aurore à travers la brume.

10^h 0^m. Lueurs éparses sur tout le ciel austral.

10^h 15^m. Même aspect.

10^h 30^m. Rayons sur tout le ciel Nord, qui vont former une couronne vers le zénith; rien au Sud.

10^h 35^m. Même aspect; éclat plus faible.

10^h 45^m. Lueurs pâles dans le Nord, qui se couvre de plus en plus.

11^h 0^m. Ciel couvert; lueurs à peine visibles au N. E.

11^h 15^m. Même état. A 11^h 45^m, ciel couvert.

13^h 0^m. Rayons très-faibles au S. O.

13^h 30^m. Idem; le ciel se découvre.

SILJESTRÖM.

14^h 30^m (14^h 37^m, 3 t. s.). Arc au Sud, d'un éclat faible, paraissant courir du S. O. à l'E. 1/4 N. E., et passant 5° sur Jupiter et environ 5° sur α Aigle. La lune gêne beaucoup. Ciel assez clair.

14^h 45^m. De grands et beaux rayons forment des massifs qui sont groupés le long de cet arc.

14^h 52^m (14^h 59^m, 4 t. s.). Beaux rayons vifs, devant former une sorte de couronne pour des spectateurs

placés convenablement ; ils occupent à peu près tout le quadrilatère déterminé par Jupiter, Arcturus, Véga et l'Aigle.

15^h 0^m. Les rayons continuent au même lieu ; vifs.

15^h 15^m. Rayons devenus tout à fait diffus, ou disparus. L'arc ne reparait pas.

15^h 30^m. Au zénith, des lueurs aurorales fibreuses, écartelées en sautoir ; le crépuscule devient très-brillant.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 25 MARS.

A la nuit, petite brise de la partie du Sud ; ciel couvert ; pas une étoile visible ; la lune seule perce la brume.

10^h 30^m. Le ciel s'éclaircit partiellement ; nulle apparence d'aurore dans les intervalles dégagés.

10^h 45^m. Ciel clair ; bande aurorale traversant le zénith du N. E. au S. O.

11^h 0^m (11^h 10^m, 6 T. S.). Cette bande a un peu marché vers le Sud ; la partie Ouest est totalement effacée par la lune ; le reste, du N. E. au S. E., forme un quart de coupole, dont les rayons convergent à γ grande Ourse.

11^h 15^m. Rayons au N. E., en faisceau ; éclat de deuxième grandeur.

11^h 30^m (11^h 40^m, 7 T. S.). Rayons bien striés et nette-

ment séparés les uns des autres. Un d'eux est droit au Nord ; il paraît vertical ; il a son pied vers 10° de hauteur, vient passer à 1° à l'Est de la Polaire, et atteint presque le zénith astronomique. Un autre rayon au N. O. va des montagnes aux Pléiades et à Capella.

11^h 45^m. Rayons vifs (première grandeur), non colorés, très-courts, appartenant à une bande qui traverse le zénith du N. E. au S. O.

12^h 0^m, 12^h 15^m. Le ciel extrêmement pur ; pas de traces d'aurore.

12^h 30^m. Bande zénithale du N. E. au S. O., peu longue, s'étendant à 15° de chaque côté du zénith.

12^h 45^m. Plus rien.

13^h 0^m. Rayons nulle part ; mais une lueur générale blanchâtre occupe la partie S. S. E. du ciel jusqu'à l'horizon ; elle est limitée par une bande arquée plus intense, dont le point culminant est dans le S. S. E., vers 10° de hauteur.

13^h 15^m. Rien que cette même lueur au S. S. E.

13^h 30^m (13^h 41^m, 0 t. s.). Zone pâle, comme la voie lactée, allant de l'E. N. E. à l'O. S. O., passant au Sud du zénith ; sa limite Nord est par α Cygne, η grande Ourse, s'appuyant sur les terres.

13^h 45^m. Même apparence.

14^h 0^m. La zone est parfois séparée en plusieurs fuseaux, ou côtes de melon très-peu distinctes, jouant au Sud du zénith ; elles sont à peine visibles, et il faut les avoir suivies pour les apercevoir dans ce moment.

Le même jour, 25 mars, de 7^h 35^m à 11^h 8^m (T. M. de Bossekop), aurore boréale vue à Saint-Pétersbourg. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839.)

Le même jour, à Portobello, près Édimbourg, à 9^h 0^m du soir (T. M. du lieu), malgré l'éclat de la lune, M. Necker observe, de part et d'autre du méridien magnétique, une large aurore boréale blanche, très-mobile. Elle commence à environ 2° au-dessus de l'horizon, et s'élève à 5° ou 6° plus ou moins, selon les moments. C'est un arc très-épais, qui souvent se déroule en deux arcs presque concentriques. M. Necker a vu deux ou trois *rayons* à bords parallèles, beaucoup plus brillants que le reste de l'aurore, descendre de la partie inférieure de l'arc, et aussi de sa partie supérieure, vers l'horizon.

A 11^h 15^m, l'aurore dure encore; elle est très-faible, et atteint l'Est magnétique.

JOURNÉE DU 26 MARS.

9^h 55^m. Vu quelques lueurs aurorales entre les nuages, au Nord.

10^h 33^m. On voit un peu d'aurore vers le Nord.

11^h 0^m. Aurore en stries pâles au zénith, sur un ciel vapoureux.

11^h 15^m. Bande de rayons au Sud du zénith.

11^h 30^m. Lueurs pâles en divers points du ciel.

12^h 0^m. Aurore au zénith et au Nord, pâle, particulièrement au Nord.

12^h 30^m. Ciel vapoureux; lueurs pâles au Nord.

13^h 30^m. Lueurs au zénith et au N. E., affaiblies par la clarté de la lune.

14^h 0^m. Même aspect.

LILLIEHÖÖK.

14^h 30^m. Ciel pur; clair de lune; plus d'aurore visible.

19^h 0^m. Ciel clair au Nord; plusieurs bandes de cirrus disposées de l'E. N. E. à l'O. S. O.; leurs stries sont perpendiculaires à la longueur des bandes; analogie frappante avec l'aurore.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 27 MARS.

8^h 45^m. Ciel très-clair, fort crépuscule; on voit seulement les étoiles de première, deuxième et troisième grandeurs. Aurore au Nord: un grand arc surhaussé, allant de l'Ouest à l'E. N. E., avec des massifs de rayons devant lui, lesquels paraissent onduler.

9^h 0^m. Des rayons assez grands paraissent dans l'Ouest.

9^h 15^m. Deux bandes ou arcs parallèles vers le Nord, à 45° de hauteur.

9^h 45^m. On ne distingue rien de l'aurore ; la lune gêne beaucoup.

10^h 0^m (10^h 18^m,3 t. s.). L'arc reparait, par Aldébaran, Persée, Cassiopée, Véga ; il est assez régulier, mais peu visible à cause de la lune.

10^h 30^m. Arc vers le zénith, et longs rayons dans la région Nord du ciel ; ils vont aboutir à l'arc.

10^h 45^m. Petite bande transverse, assez vive, au zénith ; un arc bien bas au Nord.

11^h 0^m. L'arc du Nord a un peu monté ; aurore difficile à distinguer.

11^h 15^m. Cet arc est beau et brillant, à environ 25° de hauteur, à 1° au-dessus d'Algol.

11^h 30^m, 11^h 45^m. Rien.

12^h 0^m. La même bande arquée a reparu. Des bandes zénithales traversières très-faibles, de nature un peu douteuse.

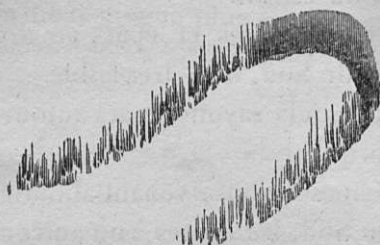
12^h 15^m, 12^h 30^m, jusqu'à 14^h 50^m. Ciel clair ; rien en vue.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 31 MARS.

8^h 30^m. Aurore formant un arc en forme d'écharpe flottante, c'est-à-dire que les deux pieds ont l'air de se rejeter mollement vers le Nord. Le sommet est au zénith (voyez fig. 36).

Fig. 36.



Cet arc renferme beaucoup de rayons plus ou moins vifs, jouants; je crois même distinguer leur coloration. On ne voit encore que Mars, Jupiter et Vénus. L'aurore est presque aussi brillante que ces planètes. Peu après, la lueur disparaît presque entièrement.

8^h 45^m. On ne voit plus rien, si ce n'est le bout de l'ancien arc à l'E. $1/4$ N. E., recourbé en forme de feston.

8^h 50^m. Arc dans le Nord, vers 10° de hauteur.

9^h 0^m. Grand arc en écharpe au zénith, avec rayons diffus dont la base ondule. Les pieds de l'arc sont beaucoup plus dans le Nord que d'habitude.

9^h 5^m (9^h 38^m, 9 t. s.). Au Sud, deux grandes bandes élevées, dont l'inférieure offre deux coudes, éloignés l'un de l'autre d'environ 45°. Au coude ou pli de droite est γ Gémeaux; à celui de gauche, Régulus.

9^h 15^m. Beaucoup de rayons, dans l'Est surtout; l'arc du Nord reparait.

9^h 30^m. Rien au zénith; bout d'arc à l'Ouest; au Sud, arc bas, large, faible et diffus.

9^h 45^m. Des massifs de rayons dans le Nord; rayons épars autour du zénith.

10^h 0^m. Rayons faibles et épars en divers points; toujours l'arc du Sud, mais très-faible.

10^h 15^m. De grands rayons épars autour du zénith; rien de remarquable.

10^h 30^m. Mêmes rayons, venant aboutir en bas, les uns à l'arc du Sud, les autres à un autre arc pareil au Nord; ils sont masqués en partie derrière les nuages.

11^h 0^m. Aurore éparse sur le ciel, derrière les cumulus.

12^h 0^m. Rayons très-visibles derrière et entre les nuages.

12^h 30^m. Longs rayons autour du zénith; l'un au N. N. E., d'environ 70° de longueur.

13^h 30^m. Bande zénithale traversière, venant de l'Est au zénith, et là se recourbant en crochet; elle ne s'étend pas dans l'Ouest.

13^h 45^m. Rayons épars dans le Sud, très-diffus. Rien au Nord.

14^h 0^m. Arc au Sud vers 30° de hauteur, très-diffus. Encore quelques beaux rayons dans l'Est; pas de plaques visibles.

14^h 15^m. Encore des rayons dans l'Est; ils ne pénètrent pas dans la moitié Ouest du ciel.

BRAVAIS.

14^h 50^m. L'aurore occupe une grande partie du ciel, sous forme de lueurs blanchâtres affaiblies par le crépuscule.

15^h 0^m. On voit encore l'aurore au zénith.

15^h 15^m. On ne distingue plus l'aurore.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 1^{er} AVRIL.

9^h 12^m. L'aurore boréale derrière les nuages; on voyait des massifs de rayons dans le S. E. vers 60° de hauteur, et, de plus, d'autres rayons à l'Est, près de l'horizon. Ces derniers paraissaient jouer faiblement.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 2 AVRIL.

Jolie brise du N. O.; ciel parsemé de larges stratus noirs qui chassent du vent régnant.

12^h 0^m. Quelques lueurs d'aurore dans l'O. S. O., mais douteuses.

13^h 30^m. Beaux rayons à l'O. S. O., pendant quelques secondes.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 3 AVRIL.

11^h 50^m. On a vu l'aurore au Nord, entre les nuages.

12^h 50^m. Aurore au Nord et au zénith, entre les nuages.

13^h 50^m. Même ciel; nuageux. Aurore au zénith, sous forme de taches blanchâtres.

14^h 0^m. Un arc dont le sommet est au N. N. O.; taches ou plaques au zénith.

14^h 50^m. Même ciel; pas d'aurore visible.

LILLIEHÖÖK.

JOURNÉE DU 5 AVRIL.

Vers 10^h 0^m, vu l'aurore dans une éclaircie.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 6 AVRIL.

11^h 30^m. L'aurore paraît dans une éclaircie à l'Ouest. Bout d'arc avec rayons; la suite interceptée par les nuages. Les lueurs sont brillantes, leur éclat est environ de deuxième grandeur, et les rayons jouent un peu.

11^h 45^m. Même aspect; mais le phénomène est moins intense.

12^h 0^m. On voit des pieds de rayons dans la même éclaircie; tout le reste du ciel est couvert.

12^h 5^m. Les rayons jouent lentement. A 14^h le ciel

est entièrement couvert, et le crépuscule commence d'ailleurs à être très-fort.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 7 AVRIL.

A 10^h et à 10^h 45^m, je n'ai rien pu voir de l'aurore dans les éclaircies du ciel.

11^h 15^m. Une lueur très-faible à l'Ouest (aurorale ?), dans une grande éclaircie.

12^h 0^m. Aurore à l'Ouest. Une colonne verticale d'un éclat de cinquième à sixième grandeur, montant jusqu'à 20° de hauteur, qui se change ensuite en un rayon plus mince et plus brillant, et qui oblique visiblement à gauche en montant. L'Est est entièrement embrumé. Le crépuscule dure maintenant toute la nuit.

LOTTIN.

JOURNÉE DU 8 AVRIL.

A Portobello, près d'Édimbourg, à 10^h 30^m du soir (T. M. du lieu), M. Necker a observé une assez forte aurore boréale, blanche, immobile, en arc très-surbaissé (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841).

A Bossekop, le ciel était couvert, sauf dans une éclaircie qui se voyait à l'Ouest vers 10^h.

JOURNÉE DU 13 AVRIL.

Aurore boréale vue à Saint-Pétersbourg de 7^h 35^m à 11^h 48^m (T. M. Bossekop) (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839).

A Bossekop, le ciel était très-nuageux.

JOURNÉE DU 16 AVRIL.

11^h 40^m (13^h 17^m,5 T. S.). Deux beaux arcs au Sud ; le plus haut ayant son milieu (la demi-distance du bord supérieur au bord inférieur) par Arcturus, qui forme aussi à peu près son point de culmination. L'arc le plus bas est parfaitement concentrique à l'autre, et passe à 6° environ au-dessus de Jupiter ; les deux arcs vont de l'E. N. E. ou E. 1/4 N. E. au S. O. On voit aussi quelques rayons bas à l'O. N. O. , mais assez vifs. Au Nord, le crépuscule gêne. On ne voit que les étoiles de première, deuxième, troisième et quelques-unes de quatrième grandeurs. Le ciel est très-clair.

11^h 50^m. Même apparence ; des rayons paraissent dans les pieds Ouest des deux arcs, assez beaux.

12^h 0^m. A peu près de même. Les rayons de l'O. N. O. ont disparu.

BRAVAIS.

Cette aurore a été vue à Kilangi (Laponie), par M. Tyrell, voyageur anglais.

JOURNÉE DU 17 AVRIL.

12^h 0^m. Ciel pur et clair; crépuscule laissant voir les étoiles de première, deuxième et troisième grandeurs. Aurore visible : d'abord des rayons épars qui forment une espèce de couronne allongée Est et Ouest; la coloration est très-marquée. On voit clairement que ce sont des bandes ou arcs passant par le zénith, et dont les rayons jouent et dardent rapidement. L'éclat est au moins de première grandeur.

BRAVAIS.

Cette aurore a été vue à Muonioniska par M. Tyrell.

Le même jour, de 7^h 53^m à 9^h 29^m (T. M. Bossekop), aurore boréale vue à Saint-Petersbourg (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839).

JOURNÉE DU 18 AVRIL.

10^h 0^m. Ciel clair ; très-fort crépuscule, puisqu'on ne voit que les planètes et quelques étoiles de première grandeur. Dans le S. S. E., vers 50° à 60° de hauteur, arc d'aurore assez net, mais dont la courbure est peu normale. Cet arc a disparu une ou deux minutes après, ou du moins son éclat a diminué assez pour qu'il cessât d'être visible.

11^h 0^m. Rien ; des lueurs très-douteuses, et très-vagues, me paraissent exister dans la région Est.

12^h 0^m. Rien qui ait rapport à l'aurore boréale.

BRAVAIS.

A partir de ce jour, l'aurore boréale a cessé d'être aperçue par les observateurs de Bossekop.

§ II.

AUROSORES BORÉALES OBSERVÉES A JUPVIG (FINMARK),
en janvier 1839.

Le 9 janvier 1839, à 4^h du matin, je quittai Bossekop pour aller résider pendant quelque temps à Jupvig, afin d'y observer les hauteurs au-dessus de l'horizon des arcs de l'aurore boréale, pendant que M. Lottin ferait à Bossekop des mesures analogues et simultanées.

Un marchand norvégien, M. Taftessen, résidait dans cette localité ; déjà, à deux reprises différentes, j'avais pu apprécier sa bienveillante hospitalité ; elle ne me fit pas défaut pendant ce nouveau séjour.

Voici les motifs du choix que nous avons fait de Jupvig pour y établir notre seconde station magnétique. Il avait été convenu que les observations de hauteurs devaient être faites dans le vertical commun aux deux observateurs, seule manière de s'assurer que ceux-ci avaient bien relevé le même point. Ainsi les arcs étant habituellement perpendiculaires au méridien magnétique, le lieu, quel qu'il fût, devait être peu éloigné du méridien magnétique de Bossekop, pour que ce vertical coupât ces arcs, autant que possible, sous un angle droit. La direction du méridien magnétique, lorsque la déclinaison obtenait sa valeur moyenne, était le N. 10° 47' O. Cette ligne étant tracée sur la carte (voyez, dans l'*Atlas*

de physique, la Carte des anciennes lignes du niveau de la mer), à partir de notre observatoire de Bossekop, ne passait à petite distance d'aucun point propre à nous servir de station. Il fallut donc nous résigner à observer au moins à 20° de distance du méridien magnétique. Il nous restait le choix entre Hammerfest et Jupvig ; c'étaient d'ailleurs les deux seules stations pour lesquelles les différences de latitude et de longitude avec Bossekop nous fussent préalablement connues ; sans cette connaissance il était évidemment impossible de déterminer le vertical commun dans lequel nous devions observer.

L'horizon de Jupvig était plus découvert et moins brumeux que celui de Hammerfest. A Jupvig nous devions avoir plus de facilité pour correspondre entre nous ; enfin la distance moindre, rendant moins différent l'aspect de l'aurore dans les deux stations, devait nous donner une certitude plus grande d'avoir observé de part et d'autre le même point : telles furent les considérations qui nous décidèrent à choisir la station de Jupvig. D'ailleurs, si l'aurore boréale n'était située qu'à quelques milles au-dessus de la mer, comme avaient cru le remarquer les compagnons de Franklin dans l'Amérique du Nord, une base de 16,000 mètres d'étendue devait nous suffire. Et cependant, comme on le verra, l'expérience démentit nos prévisions. L'orientation moyenne des arcs, au lieu d'être perpendiculaire à la ligne N. $10^{\circ} 47'$ O., est perpendiculaire à la ligne N. 21° O., ce qui déjetait de 10° de plus notre commun vertical en dehors de l'azimut de

culmination; mais ce fait remarquable nous était encore inconnu. J'ajouterai que le résultat de nos observations nous a prouvé, après coup, que nous avons adopté une base trop courte.

Pour déterminer les différences de latitude et de longitude entre nos deux stations, nous avons trouvé par des hauteurs de l'étoile polaire, observées les 9 et 10 Décembre précédents,

Latitude de la station de Bossekop $= 69^{\circ} 58' 3'',6$;

et, par des hauteurs de la même étoile prises avec le même instrument, le 15 Novembre 1838,

Latitude de la station de Jupvig. $= 70^{\circ} 6' 8'',0$.

Différence en latitude. $= 0^{\circ} 8' 4'',4$.

L'erreur à craindre sur ce nombre ne me paraît pas devoir dépasser 2 à 3 secondes.

La différence en longitude a été déterminée par deux voyages de Bossekop à Jupvig avec retour, au moyen de la montre marine n° 156 (Motel). La première fois, le 15 Novembre 1838, on a trouvé $26^{\circ},9$; la deuxième fois, $27^{\circ},5$ par les observations des 11 et 21 Janvier 1839. En prenant la moyenne, nous aurons:

Différence en longitude. $= 27^{\circ},2 = 0^{\circ} 6' 48''$

Si λ, λ' sont les deux latitudes, Δ la différence en longitude, ε ce que l'on nomme *la convergence des méridiens*, on a, pour déterminer l'azimut A du verti-

cal commun, la formule

$$\text{tang } \Lambda = \frac{\Delta \cos \frac{1}{2}(\lambda + \lambda')}{\lambda - \lambda'}, \quad \text{d'où } \Lambda = 16^{\circ} 1' 38'';$$

à cet angle il faut ajouter la correction

$$\pm \frac{1}{2} \varepsilon = \pm \frac{1}{2} \Delta \sin \frac{1}{2}(\lambda + \lambda') = \pm 3' 12'';$$

et l'on a ainsi,

Azimut Jupvig (relevé de Bossekop) = N. $15^{\circ} 58' 26''$ E.

Azimut Bossekop (relevé de Jupvig) = S. $16^{\circ} 4' 50''$ O.

En conséquence, nous nous imposâmes d'avance l'obligation d'observer, à chaque station, dans le vertical N. 16° S. — S. 16° O. Quant à notre base, elle avait pour valeur

$$(\lambda - \lambda') \sec \Lambda = 8' 24'', 0 = 15625 \text{ mètres.}$$

Les instruments employés pour la mesure du temps étaient la montre marine n° 156 et la montre de poche à arrêt, portant le n° 237. Cette dernière était munie de deux aiguilles de secondes; l'une de ces aiguilles pouvait s'arrêter, puis repartir à volonté, et aller reprendre son parallélisme habituel avec l'autre aiguille. Le tableau de comparaisons suivant donne l'état de cette montre par rapport au n° 156, et par rapport au temps moyen de Bossekop, pendant les différentes journées d'observation. Comme cette montre avait un retard diurne considérable, on l'a avancée plusieurs fois, et de 5^m chaque fois, pendant la durée des observations.

COMPARAISONS ET ÉTATS DES MONTRES, EN JANVIER 1839,
A JUPVIG, PRÈS BOSSEKOP.

JOUR.	HEURE en temps astronom.		DIFFÉRENCE.	RETARD M ^e 156 sur T.M. Bossek.	CORRECTION à faire A L'HEURE DU N° 237	
	M ^e n° 237.	M ^e n° 156.			pour avoir le T. M. Bossekop.	pour avoir le T. S. Jupvig.
9 janv.	h m s	h m	h m s	h m s	m s	
	I 20 19,4	0 5	I 15 19,4	I 17 26,0	+ 2 6,6	
	9 48 31,8	8 34	14 31,8	17 24,9	+ 2 53,1	+ 19 18 3
	12 25 15,4	11 11	14 15,4	17 24,5	+ 3 9,1	+ 19 18 45
10 janv.	22 I 18,6	20 43	18 18,6	17 23,3	— 0 55,3	
	0 15 3,6	22 57	18 3,6	17 23,0	— 0 40,6	
	10 23 11,8	9 6	17 11,8	17 21,7	+ 0 9,9	+ 19 19 22
	13 28 54,5	12 12	16 54,5	17 21,3	+ 0 26,8	+ 19 20 9
11 janv.	15 17 44,0	14 I	16 44,0	17 21,0	+ 0 37,0	
	0 38 50,2	23 23	15 50,2	17 19,9	+ 1 29,7	
12 janv.	13 38 30,6	12 24	14 30,6	17 18,6	+ 2 48,0	
	0 47 23,8	23 34	13 23,8	17 17,6	+ 3 53,8	
	4 10 7,0	2 52	18 7,0	17 17,2	— 0 49,8	+ 19 25 14
	7 57 44,0	6 40	17 44,0	17 16,7	— 0 27,3	+ 19 26 14
13 janv.	13 10 14,5	11 53	17 14,5	17 16,4	+ 0 1,9	+ 19 27 34
	20 39 33,2	19 23	16 33,2	17 15,7	+ 0 42,5	
	9 55 15,8	8 40	15 15,8	17 14,6	+ 1 58,8	
	0 39 43,4	23 26	13 43,4	17 13,1	+ 3 29,7	
14 janv.	8 24 4,2	7 6	18 4,2	17 12,4	— 0 51,8	
	14 0 33,8	12 43	17 33,8	17 11,9	— 0 21,9	
	0 33 34,0	23 17	16 34,0	17 10,9	+ 0 36,9	
15 janv.	3 57 53,6	2 44	13 53,6	17 8,7	+ 3 15,1	
	9 55 22,8	8 37	18 22,8	17 8,1	— 1 14,7	+ 19 41 32
	16 47 42,8	15 30	17 42,8	17 7,4	— 0 35,4	+ 19 43 19
17 janv.	I 11 57,0	23 55	16 57,0	17 6,5	+ 0 9,5	
18 janv.	0 19 31,0	23 5	14 31,0	17 4,3	+ 2 33,3	
19 janv.	2 I 51,0	0 50	11 51,0	17 1,9	+ 5 10,9	
	11 23 58,4	10 8	15 58,4	17 0,6	+ 1 2,2	+ 19 55 53
20 janv.	I 52 29,8	0 38	14 29,8	16 59,8	+ 2 30,0	
	6 42 59,2	5 29	13 59,2	16 59,3	+ 3 0,1	+ 20 I 2
21 janv.	0 41 0,6	23 29	12 0,6	16 57,7	+ 4 56,9	
	4 22 38,0	3 6	16 38,0	16 57,2	+ 0 10,2	+ 20 I 54
	7 55 17,8	6 39	16 17,8	16 56,8	+ 0 39,0	+ 20 2 49
	9 29 8,6	8 13	16 8,6	16 56,5	+ 0 47,9	+ 20 3 13
22 janv.	0 6 41,2	22 52	14 41,2	16 54,5	+ 2 13,3	

Les barres horizontales, placées dans la colonne *Différence*, indiquent qu'entre les heures précédente et suivante la montre 237 a été avancée de 3 minutes.

Pour mesurer la hauteur des arcs, j'étais muni d'un théodolite dont il a été parlé ci-dessus aux pages 10 et 11 : cet instrument, qui portait le n° 1, ne répétait pas les angles de hauteur ; mais l'on pouvait mesurer facilement la correction du zéro de son limbe vertical (erreur de collimation), en retournant ce limbe de 180° autour de la verticale.

La lunette ne faisant que nuire à la visibilité de l'aurore, j'en enlevai les verres et le diaphragme focal, et plaçai deux gros fils en croix à l'extrémité du cylindre creux du tube. Je vérifiai l'étendue de l'erreur de parallaxe que le pointé pouvait laisser subsister. Lorsque la vue était resserrée par un petit trou, l'erreur était $\pm 10'$ dans ses limites extrêmes ; mais lorsqu'on s'appliquait à pointer suivant l'axe, l'erreur était presque nulle. En enlevant l'oculaire, et visant dans le tube creux, l'erreur extrême pouvait aller à $\pm 2^{\circ}$; mais comme on tâchait de viser suivant l'axe, l'erreur possible ne dépassait certainement pas $\pm 15'$. On ne pouvait employer le diaphragme à mince orifice que lorsque la lumière était bien nette.

J'observais le plus souvent, le limbe étant à ma droite par rapport à l'axe. Pour déterminer l'orientation du zéro du limbe horizontal, j'attendis des passages d'étoiles au méridien, me fiant sur la montre 156, dont l'état par rapport au temps moyen du lieu m'était connu. Je trouvai ainsi, par le passage de Véga, que le Nord correspondait au point $196^{\circ}28'$ de la graduation. Après le coup de vent du 11 janvier, l'instrument fut un peu dérangé ; les observations des pas-

sages de γ grande Ourse et ε grande Ourse me donnèrent, pour la position de ce point, $197^{\circ} 10'$ et $197^{\circ} 5'$: moyenne = $197^{\circ} 7' 30''$. Je pris alors pour mire un objet terrestre que je pouvais observer de jour et de nuit.

Dans les observations suivantes, les relèvements sont pris d'après le méridien astronomique ; la lettre A représentera constamment l'azimut dans lequel j'observais, suivant la notation déjà adoptée aux pages 201 et suiv. ; c'est le relèvement astronomique de la partie de l'aurore dont je désirais fixer la position. Cet angle se compte à partir du point Nord de l'horizon, en allant de là vers l'Est et le Sud, depuis 0° jusqu'à 360° . La lettre H représente la hauteur au-dessus de l'horizon.

La lettre T est le temps de l'observation, *tel que l'a donné la montre* 237. Cet élément est le résultat brut de l'observation ; on le corrigera au moyen du tableau de la page 347, de manière à obtenir soit le temps moyen de Bossekop, soit le temps sidéral de Jupvig.

Les distances des étoiles aux bords des arcs ou des rayons de l'aurore sont toujours comptées suivant la perpendiculaire à ces arcs ou rayons, à moins d'explication contraire.

JOURNÉE DU 9 JANVIER 1839.

De 5^h à 6^h , temps entièrement couvert, petite brise du N. E.

De 6^h à 7^h , ciel couvert d'un stratus uniforme ; vent de N. E. faible et inégal.

8^h 0^m. Le ciel commence à se découvrir.

8^h 30^m. On aperçoit, à travers un ciel vapoureux, les étoiles de première grandeur, et quelques autres de deuxième grandeur; droit au Nord, lueurs confuses d'aurore boréale.

9^h 0^m. Ciel presque couvert; les lueurs ont disparu.

9^h 30^m. Lueurs dans le Nord formant comme un arc assez bien tranché; mais cet arc n'est que la partie supérieure d'une lueur générale située derrière la brume noire qui borne l'horizon au Nord; néanmoins je relève la limite inférieure de cette apparence :

$$T = 9^h 34^m \quad A = 9^\circ 32' \quad H = 13^\circ 27'$$

Le point du maximum de clarté est dans le Nord (astronomique), au-dessous de Véga, à une hauteur de 5° à 8°; ces lueurs sont l'échappée supérieure du foyer lumineux placé derrière la panne brumeuse du Nord.

10^h 0^m. Lueur informe entre Véga et l'horizon; toujours la panne brumeuse au Nord.

10^h 30^m. Neige rare et fine. On voit cependant quelques étoiles de première et deuxième grandeurs.

10^h 35^m. Entrevu les lueurs aurorales entre Véga et l'horizon, entre α Cygne et l'horizon.

11^h 0^m. La limite supérieure de la brume du Nord est située à 5° sous Véga, et environ 12° sous α Cygne.

¹ A cette époque, la position du point Nord sur le limbe azimutal ne m'était pas encore exactement connue.

11^h 7^m. Un rayon de l'aurore paraît sous η Pégase.

11^h 8^m 30^s. Lueur vive sous β et η Pégase.

11^h 30^m. Le ciel s'est de plus en plus éclairci; la brume du Nord a presque entièrement disparu; on voit les étoiles de troisième grandeur, et quelques-unes de quatrième. Le vertical de Bossekop reste encore embrumé.

L'aurore se dessine sous forme d'un arc peu régulier.

Relevé la limite inférieure et presque horizontale de cet arc.

$$\begin{array}{lll} T = 11^h 33^m 10^s & A = 15^\circ 57' & H = 10^\circ 7' \\ \dots 11^h 38^m 30^s & \dots \textit{idem.} & \dots 12^\circ 12' \end{array}$$

Ces hauteurs ne sont sûres qu'à 1° ou 2° près. La limite est assez fixe; mais la lueur est diffuse; sa direction est parallèle à l'horizon: ϵ Cygne est précisément sur le bord inférieur de l'arc aux heures 11^h 35^m 30^s et 11^h 39^m; toutefois les pieds inférieurs des rayons de l'arc descendent, de temps à autre, au-dessous de cette limite.

11^h 40^m. Des rayons jouent dans le carré de Pégase.

12^h 0^m. Ciel brumeux de nouveau, surtout vers le Nord et le N. O. Par moments l'arc est assez bien dessiné; son extrémité orientale se termine, sous Véga, par un massif de lueurs. Relevé le point culminant de l'arc au moment où sa courbure est assez régulière.

$$\begin{array}{lll} T = 12^h 0^m 0^s & A = 332^\circ 32' & H = 10^\circ 17' \\ \dots 12^h 3^m 10^s & \dots 330^\circ 32' & \dots 9^\circ 9' \end{array}$$

On a relevé, comme il suit, la tangente inférieure du massif de lueurs.

$$\begin{array}{lll} T = 12^h 1^m 40^s & A = 3^\circ 32' & H = 5^\circ 32' \\ \dots 12^h 4^m 30^s & \dots 3^\circ 32' & \dots 7^\circ 5' \end{array}$$

Ces hauteurs doivent être exactes à 30' près.

12^h 5^m. L'arc se déforme : à 12^h 7^m 30^s, une lueur vive et de courte durée, à la partie occidentale de l'arc, vers le carré de Pégase. Discontinué.

JOURNÉE DU 10 JANVIER.

Pendant la journée, ciel couvert et vent de Nord faible; il a neigé la nuit précédente.

Dans l'après-midi, vent de l'O. N. O., petit frais; mais les nuages continuent à venir du Nord; ciel entièrement couvert.

6^h 0^m. Le ciel se découvre un peu. On voit Véga à travers la brume, et Cassiopée au zénith.

7^h 0^m. Même ciel : pas d'aurore visible; cependant je crois voir, près de Véga, des lueurs verticales blanchâtres qui seraient les rayons de l'aurore.

8^h 0^m. Ciel un peu plus clair, surtout au zénith. Lueurs (?) vers l'horizon au S. E.

9^h 0^m. Le ciel est plus clair. On voit dans l'Est un grand rayon brillant.

9^h 3^m. L'étoile β Taureau est située sur la partie la

plus australe de ce rayon. Relevé ensuite la partie la plus inférieure de ce rayon.

$$\begin{array}{lll} T = 9^h 6^m & A = 78^\circ 2' & H = 9^\circ 57' \\ \dots 9^h 9^m & \dots 73^\circ 32' & \dots 9^\circ 57' \end{array}$$

Les lueurs aurorales commencent à se répandre sur le ciel.

9^h 30^m. Un rayon brillant est situé dans l'Est; sa partie inférieure se termine nettement, et a donné

$$T = 9^h 31^m 10^s \quad A = 92^\circ 32' \quad H = 17^\circ 42'$$

Peu après, ce rayon se déforme et disparaît.

Des rayons passent au Sud du zénith; ils se changent en une bande arquée qui traverse le haut du ciel de l'Est à l'Ouest, et s'abaisse rapidement. Sa largeur est de 16° : à 9^h 37^m, Capella en occupe le milieu. La bande s'efface, puis reparaît : on a mesuré alors la hauteur de son bord inférieur dans le vertical de Bossekop :

$$\begin{array}{lll} T = 9^h 41^m & A = 195^\circ 57' & H = 33^\circ 3' \\ \dots 9^h 42^m & \dots idem. & \dots 23^\circ 3' \end{array}$$

Un beau rayon, dont la terminaison supérieure est à η grande Ourse; on a relevé son extrémité inférieure comme il suit :

$$T = 9^h 38^m 40^s \quad A = 56^\circ 17' \quad H = 17^\circ 21'$$

Les lueurs passent du côté du Nord du ciel; les rayons atteignent presque le zénith.

10^h 0^m. Rayons dont la netteté est très-variable, de teinte uniforme, et épars sur tout le ciel. De faibles bandes traversent parfois le zénith.

10^h 5^m. Le bord droit du rayon le plus brillant rase Castor et Pollux : il marche de gauche à droite : à 10^h 7^m, ce même bord est 5° à droite des deux étoiles. Il se fend suivant sa longueur, et disparaît peu après.

Le foyer le plus intense des lueurs est vers le S. E. ; celles-ci sont vagues et diffuses.

10^h 30^m. Un rayon isolé dans le Sud. Son extrémité supérieure est à mi-distance entre β Cocher et β Taureau, à 10^h 31^m ; elle coïncide avec θ Cocher, à 10^h 31^m 40^s ; puis elle s'élève un peu et atteint β Cocher, à 10^h 33^m : à 10^h 35^m 20^s, elle s'est évasée et est à mi-distance entre β Cocher et Castor ; à 10^h 37^m, ce rayon disparaît.

Une strie noire, dirigée de l'Est à l'Ouest, et située au Sud ; sa partie inférieure atteint Capella à 10^h 34^m ; à 10^h 34^m 30^s, ce même bord est à 5° au-dessous de l'étoile.

10^h 32^m. Des rayons paraissent au N. O., disposés en trois faisceaux inégaux. A 10^h 38^m, le bord gauche du grand faisceau a son sommet par γ Pégase ; le bord inférieur droit du faisceau moyen est incliné de 45° à l'horizon, et passe à 1° de distance de γ Pégase. Même état des deux faisceaux à 10^h 39^m 30^s. A 10^h 40^m, le grand faisceau a marché de 5° vers la droite.

Vers 10^h 36^m, une bande arquée, assez diffuse, et

située au Sud, atteint le vertical de Bossekop; on a relevé son bord inférieur.

$$T = 10^h 36^m 30^s \quad A = 195^\circ 57' \quad H = 19^\circ 33'$$

11^h 0^m. L'aurore est située au Sud du zénith; deux bandes aurorales traversent le ciel.

11^h 1^m 40^s. Capilla est à 3° de distance (en dessous) du bord inférieur de la bande la plus centrale.

11^h 2^m. Cette bande disparaît; la deuxième bande vient la remplacer.

11^h 3^m 0^s. Capella est à 8° de distance (en dessous) du bord inférieur de cette deuxième bande; celle-ci a 2° à 3° de largeur, et tourne sa concavité vers le Nord.

11^h 4^m 30^s. Capella est à 1° du même bord; à 11^h 4^m 40^s, elle est en contact avec ce bord: à 11^h 5^m 20^s, la bande devient diffuse; cependant, à 11^h 5^m 45^s on voit assez bien le bord supérieur: Capella paraît être à 5° (?) de distance, au-dessus.

11^h 7^m 30^s. Des stries noires longitudinales paraissent sur la bande.

11^h 9^m. Celle-ci a un peu remonté vers le Nord; son bord inférieur s'éloigne de Capella.

11^h 9^m 40^s. Capella en est distante de 6°, en dessous.

Un moment le bord le plus boréal de cette même bande a rasé les étoiles β et γ grande Ourse, savoir, à 11^h 5^m 0^s. A 11^h 6^m 40^s, le même bord passait 1° à droite de β , et 2° à droite de γ ; il était, en ce point du ciel, incliné de 50° à l'horizon. A 11^h 7^m 50^s, il rasait

de nouveau β , et passait 1° à droite de γ : il en était de même à $11^h 8^m 40^s$.

Au S. E. on voyait un fragment d'arc dont le bord inférieur rasait α Lion à $11^h 8^m 15^s$: id., à $11^h 9^m 10^s$.

Observé le pied inférieur d'un beau rayon dans l'Ouest : on a eu

$$T = 11^h 10^m 10^s \quad A = 243^\circ 32' \quad H = 12^\circ 43'$$

$11^h 30^m$. Il existe dans l'Ouest un épais massif formé par des rayons auroraux, dont deux sont les plus allongés et les plus remarquables, l'un au Nord, l'autre au Sud du massif.

$11^h 33^m$. L'extrémité supérieure du rayon austral coïncide avec Capella ; il en est de même à $11^h 33^m 30^s$; son bord gauche rase alors les Pléiades ; même position à $11^h 34^m$.

$11^h 34^m 20^s$. Ce bord gauche, incliné de 60° à l'horizon, est situé $1^\circ 30'$ à gauche des Pléiades : à $11^h 35^m$ son extrémité supérieure est par β Cocher ; puis le rayon s'efface. L'autre rayon (l'austral) se rapproche de Capella : à $11^h 35^m 50^s$, son bord gauche est à 1° de distance de Capella, sur la droite de cette étoile ; il est en contact avec elle à $11^h 37^m$; l'étoile atteint le bord droit à $11^h 37^m 30^s$, et est 2° à droite de ce même bord à $11^h 38^m 50^s$. Les lueurs deviennent diffuses.

$11^h 59^m 50^s$. Les rayons se disposent au zénith sous forme d'une couronne boréale ; la partie Sud de la couronne existe seule d'abord ; puis elle devient complète. Dans le Nord, un arc formé de rayons juxta-

posés; son bord inférieur passe juste sur Véga. On a relevé ce bord inférieur dans le vertical de Bossekop.

$$T = 12^h 0^m 50^s \quad A = 15^\circ 37' \quad H = 19^\circ 27'$$

$12^h 0^m 20^s$. Le pied inférieur d'un beau rayon est justement à 1° sur Arcturus. Massif de lueurs à l'Ouest : à $12^h 1^m 40^s$, γ Orion occupe le point le plus austral de ce massif.

$12^h 4^m$. Les rayons zénithaux, formés en éventail, commencent à darder leur lueur et à se colorer vivement : pendant ce temps, presque toutes les autres lueurs, les arcs entre autres, disparaissent de la sphère céleste. Pendant que les rayons se meuvent de gauche à droite et de droite à gauche, le rouge précède les autres couleurs dans le sens du mouvement.

Après que cette couronne a disparu, un arc paraît dans le Sud; il est assez bien tranché, mais coupe un peu obliquement (sous une incidence de 20°) le vertical de Bossekop. On a eu pour son bord inférieur :

$T = 12^h 5^m 10^s$	$A = 15^\circ 57'$	$H = 21^\circ 8'$
.... $12^h 6^m 30^s$	.... <i>idem.</i>	.... $20^\circ 58'$
.... $12^h 7^m$	.... <i>idem.</i>	.... sur δ Orion
.... $12^h 9^m 30^s$	.... <i>idem.</i>	.... $17^\circ 3'$

$10^h 7^m$. La lueur de la couronne est devenue tout à fait diffuse.

$12^h 30^m$. Au Sud, un bel arc traverse le baudrier d'Orion : des rayons sont groupés autour du zénith; ils se mettent en mouvement, et il se forme une très-

belle couronne; l'éclat de plusieurs de ses rayons peut être comparé à celui des étoiles de première grandeur; il en résulte une clarté sensible. Tirant mon portefeuille, je parviens à lire, quoique difficilement, un caractère petit-texte. Les rayons effectuent des mouvements vibratiles dirigés de haut en bas, projetant avec force un trait vertical de lueur vers le bas. C'est la teinte rouge, qui se porte alors à la partie inférieure, et le vert occupe l'extrémité supérieure. Souvent les rayons ont un mouvement latéral de translation, parallèlement à eux-mêmes. Le rouge marchait alors en avant; le vert s'étendait au contraire le long du bord postérieur.

Il n'existait aucun vide dans la partie centrale de la couronne. En regardant vers le zénith magnétique, j'apercevais les rayons suivant les prolongements inférieurs de leurs axes; les pieds des rayons masquaient pour mon œil les parties supérieures de ces mêmes rayons : aussi voyais-je de temps en temps les teintes rouges passer sur les teintes vertes, et les recouvrir; cette teinte rouge mobile, suivant que les rayons se déplaçaient, paraissait se mouvoir autour du zénith magnétique, et y décrire des serpenteaux sinueux avec une incroyable vélocité.

J'ai écouté avec soin, pour essayer de discerner quelque bruit; les circonstances étaient favorables, l'air et la mer calmes : cependant je n'ai entendu qu'un petit sifflement continu extrêmement faible, provenant je ne sais d'où, mais sans doute indépendant de l'aurore boréale, puisqu'il a conservé sa même

intensité, même après que le phénomène a cessé.

JOURNÉE DU 11 JANVIER.

A midi, le thermomètre à -10° , 2; le ciel clair et pur; le vent au S. E., joli frais: puis, dans la soirée, le vent fraîchit de plus en plus.

6^h 0^m. Rafales très-fortes de S. E., qui font tourbillonner une petite neige très-fine et très-incommode. Le ciel est d'ailleurs clair au zénith; mais l'horizon se charge au Nord. Est-ce la brume habituelle de la mer Glaciale, ou des nuages neigeux enlevés au sol? Aucune lueur aurorale.

7^h 0^m. Le temps devient plus sombre; la force du vent augmente.

10^h 15^m. Aurore boréale visible; elle est presque composée de rayons.

10^h 30^m. Une bande aurorale est située entre le zénith et Capella; on ne peut en mesurer la hauteur. Le vent éteint sans cesse la lumière du fanal.

13^h 0^m. Vent grand frais, semblable en force à celui qui régnait dans la nuit du 12 au 13 novembre 1838.

15^h 0^m. Le vent encore plus fort: vrai coup de vent. On ne voit plus d'étoiles; suivant toute apparence, le ciel n'est obscurci que par les tourbillons de neige, et serait très-clair pour un ob-

servateur placé au-dessus de ces tourbillons. Suivant M. Taftessen, c'est le vent le plus fort qui ait soufflé depuis le commencement de cet hiver. La tente placée à côté de mon théodolite est renversée.

JOURNÉE DU 12 JANVIER.

A midi le ciel s'est éclairci ; vent de S. E. beaucoup moins fort.

2^h 0^m. Ciel presque entièrement pur ; vent de S. E., joli frais.

4^h 20^m. Mêmes circonstances.

4^h 40^m. Le vent varie au S. O., faible.

5^h 0^m. L'aurore est commençante ; dans l'Ouest, près d' α Ophiuchus, on aperçoit quelques très-faibles rayons ; deux de ces rayons, éloignés de 4° à 5° l'un de l'autre, attirent mon attention.

5^h 2^m. Le rayon boréal, assez mince, passe sur α Ophiuchus ; de même, à 5^h 5^m ; mais à 5^h 10^m, son bord gauche est 1° à droite de l'étoile.

A 5^h 8^m, le rayon austral (un peu plus brillant que le précédent) a son bord droit situé 3° à gauche de l'étoile ; sa distance est de 5° à 5^h 10^m.

Les autres rayons sont plus au Nord, et très-faibles. Du pied de ces rayons part une lueur arquée qui se prolonge vers l'Est, au-dessus de l'horizon Nord, jusqu'au delà de 12 Lévriers ; elle est faible, et ses bords

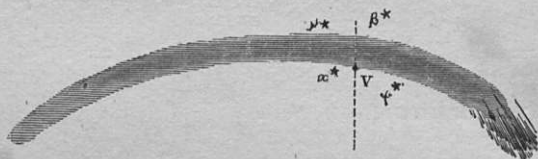
sont cependant assez nettement tranchés, à cause de la belle couleur bleu foncé du ciel.

A $5^h 2^m$, le bord supérieur de cet arc passe juste par γ Lévriers; à $5^h 6^m 10^s$, le bord inférieur passe à $3^\circ 30'$ au-dessus de α Couronne, faisant un angle de 30° avec l'horizon; l'ensemble de ce bord est peu rectiligne. A $5^h 7^m 30^s$, α Couronne est sur ce même bord, et à $5^h 9^m$ il est de 3° au-dessous.

$5^h 21^m$. Une bande arquée passant par la partie inférieure de la grande Ourse.

$5^h 30^m$. Cet arc est faible, mais à contours assez réguliers; son bord inférieur est à 1° de distance au-dessus de α, ψ grande Ourse.

Fig. 37.



Le vertical de Bossekop (désigné par V) passe entre ces deux étoiles.

$5^h 34^m$. Même position de ces deux étoiles; l'étoile γ grande Ourse est vers le bord supérieur de l'arc. L'arc s'abaisse ensuite; sa largeur est d'environ 5° . Relevé son bord inférieur.

$T = 5^h 39^m$	$A = 15^\circ 53'$	$H = 25^\circ 42'$
.... $5^h 40^m 45^s$	.... <i>idem.</i>	.... $21^\circ 42'$

$5^h 39^m 45^s$. Le bord supérieur passe par α, ψ grande Ourse, et à mi-distance entre ζ et η grande Ourse.

La tangente australe des lueurs de l'arc vers l'occident a été relevée comme il suit :

$$T = 5^h 36^m 30^s \quad A = 272^\circ 53' \quad H = 26^\circ 2'$$

Peu après, le pied oriental de l'arc s'anime; des lueurs assez vives paraissent sous lui vers le Nord.

6^h 0^m. L'arc du Nord existe seul dans le ciel.

Fig. 38.



On a pris les relèvements suivants de son bord inférieur dans le vertical de Bossekop (désigné par V).

$$T = 6^h 1^m \quad A = 15^\circ 53' \quad H = 14^\circ 47'$$

L'arc se déforme un peu.

$$T = 6^h 5^m 30^s \quad A = 15^\circ 53' \quad H = 16^\circ 27'$$

L'arc, en ce moment, est bien régulier; son bord inférieur bien défini.

$$T = 6^h 6^m 10^s \quad A = 15^\circ 53' \quad H = 15^\circ 42'$$

$$\dots 6^h 6^m 40^s \quad \dots \text{idem.} \quad \dots 16^\circ 2'$$

$$\dots 6^h 7^m 30^s \quad \dots \text{idem.} \quad \dots 16^\circ 32'$$

$$\dots 6^h 8^m 30^s \quad \dots \text{idem.} \quad \dots 18^\circ 47'$$

L'arc commence à se déformer. J'ai noté en outre qu'à 6^h 2^m le bord inférieur était à 0° 30' au-dessus de δ Hercule; à 6^h 2^m 20^s, précisément par δ Hercule;

à $6^h 3^m 15^s$, à $0^o 30'$ au-dessus de δ Hercule; à $6^h 4^m$, à $0^o 30'$ au-dessus de δ et de ζ Hercule; à $6^h 4^m 50^s$, à 1^o au-dessus de δ Hercule et $0^o 30'$ au-dessus de ζ Hercule; à $6^h 7^m 30^s$, précisément par δ Hercule; à $6^h 9^m 15^s$, même position; à $6^h 10^m$, même position, et $0^o 30'$ au-dessous de ζ Hercule.

$6^h 2^m 50^s$. Le bord inférieur était à 4^o ou 5^o de distance au-dessous de 12 Lévriers : à $6^h 8^m 30^s$ et à $6^h 9^m$, il coïncidait avec cette étoile.

$6^h 30^m$. Le même arc, visible au Nord; il est bien conformé. On a pris les hauteurs suivantes de son bord inférieur dans le vertical de Bossekop; A était donc égal à $15^o 53'$.

T = $6^h 32^m 15^s$	H = $8^o 57'$
.... $6^h 33^m 15^s$	.... $9^o 17'$
.... $6^h 33^m 45^s$	.... $9^o 37'$
.... $6^h 38^m 10^s$	.... $13^o 57'$
.... $6^h 38^m 40^s$	.... $14^o 17'$

Vers $6^h 34^m$, l'arc a pâli et a commencé à remonter. A $6^h 34^m 15^s$, son bord inférieur était à $0^o 30'$ au-dessus de δ Hercule, et à 1^o au-dessous de ζ Hercule : à $6^h 37^m$, il était à $0^o 30'$ au-dessus de ζ Hercule : à $6^h 37^m 30^s$, le bord supérieur, bien tranché, restait justement par 12 Lévriers : à $6^h 40^m$, le bord inférieur était à 1^o au-dessus de ζ et de ε Hercule; à $6^h 40^m 15^s$, il passait par ces étoiles, et 5^o au-dessous de 12 Lévriers. On a pris ensuite les hauteurs de l'arc dans des verticaux distants de 20^o , et on a trouvé :

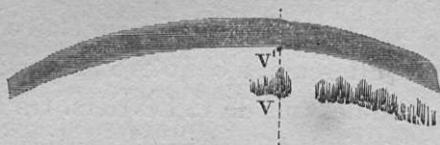
COORDONNÉES DU BORD INFÉRIEUR DE L'ARC.

HEURE.	AZIMUT DU NORD VERS L'EST.	HAUTEUR.
h m s 6.42.00	349°53'	18°57'
» »	329 53	18 32
6.43.30	309 53	14 39
» »	289 53	7 47
» »	279 53	6 32
6.46.00	349 53	21 27
» »	329 53	21 27
» »	309 53	16 17
» »	289 53	10 12
6.48.00	349 53	19 57
» »	9 53	19 57
6.50.00	349 53	21 27
» »	329 53	19 27
6.51.30	309 53	16 12

7^h 0^m. Outre ce même arc au Nord, il en existe un second, interrompu par places et beaucoup plus bas, que je nomme l'arc inférieur, et dont on a relevé le bord inférieur (V, sur la figure 39).

$$\begin{array}{lll}
 T = 7^h 36^m 20^s & A = 15^\circ 53' & H = 8^\circ 57' \\
 \dots 7^h 37^m 0^s & \dots idem. & \dots 9^\circ 17'
 \end{array}$$

Fig. 39.



7^h 4^m 30^s. Ce bord inférieur était situé à 0° 15' sous ρ Bouvier ; à 7^h 6^m, précisément sur cette étoile. L'arc

a disparu un instant à $7^h 8^m$; à $7^h 9^m 15^s$, son bord inférieur était environ à $0^\circ 15'$ sous ρ Bouvier, et à $7^h 9^m 40^s$ sur l'étoile même.

Quant à l'arc d'en haut, à $7^h 2^m 30^s$, son bord inférieur rasait β Lion; de même à $7^h 3^m 15^s$; à $7^h 3^m 45^s$, à 3° sous 12 Lévriers; à $7^h 7^m 30^s$, il partageait l'arc céleste de γ grande Ourse à 12 Lévriers en deux segments, dont le rapport était de 2 à 3; puis il a disparu pour se ranimer peu après.

$7^h 8^m$. Son bord inférieur, incliné de 30° à l'horizon, était éloigné de 3° de Véga, l'étoile restant au-dessus; à $7^h 10^m$, il était par Véga.

$7^h 30^m$. Une panne nuageuse, venue du Nord, cache la base des arcs de cette partie du ciel; à $7^h 33^m$, la limite supérieure de cette brume est à 1° sous α Couronne.

Au Sud du zénith, deux arcs, l'inférieur complet, que je nommerai arc n° 1; le supérieur incomplet (la partie orientale manque), que je nommerai arc n° 2. L'arc n° 1 est bien faible, mais sa courbure est régulière, et ses mouvements presque nuls.

$7^h 34^m 30^s$. Son bord inférieur rase α Bélier, et passe 7° sous Pollux (partie Est du ciel): à $7^h 35^m 30^s$, à 6° sous Pollux, et à 1° au-dessus de β Taureau.

$7^h 37^m$. Il est de 5° sous Pollux; l'inclinaison à l'horizon est de 40° en face de l'étoile.

$7^h 38^m$. Il est à 3° sous Pollux; puis il devient diffus.

$7^h 39^m$. Cet arc devient de plus en plus vague; la portion de cet arc voisine de la culmination est restée presque stationnaire.

8^h 0^m. Les lueurs persistent au Nord , près de l'horizon : par fois de grands rayons verticaux : à 8^h 5^m 20^s, on a trouvé que leur limite occidentale restait dans l'azimut $A = 6^{\circ} 23'$.

Au Sud , on voit toujours l'arc n° 1 des observations précédentes; cet arc est interrompu près de Capella. Son bord inférieur rase γ Pégase, Castor (8^h 2^m); puis il est à 30' sous γ Pégase, et toujours par Castor (8^h 3^m 30^s); cet arc est faible, mais assez net. Il disparaît, puis reparaît encore plus faible; son bord inférieur touche Pollux (8^h 7^m). Il est à 4° sous γ Pégase, passe par Pollux, et 2° au-dessus de Régulus (8^h 9^m 30^s). Il devient plus régulier et plus brillant; d'ailleurs même position (8^h 10^m 30^s).

On ne voit rien ailleurs sur le ciel, sauf un rayon au Nord, entre Véga et l'horizon, vers 8^h 4^m.

8^h 45^m. On voit dans le Nord un fort bel arc.

9^h 0^m. Fragment d'arc au Nord, à peu près dans le vertical de Bossekop; cet arc, assez informe d'ailleurs, offre assez de fixité; voici les hauteurs de son bord inférieur :

T = 9 ^h 2 ^m	A = 15° 53'	H = 12° 37'
.... 9 ^h 6 ^m	.... <i>idem</i>.	.... 13° 12'
.... 9 ^h 6 ^m 30 ^s	.... <i>idem</i>.	.... 14° 12'
.... 9 ^h 7 ^m 40 ^s	.... <i>idem</i>.	.... 16° 12'

A 9^h 6^m, ce bord était à 1° sous δ Bouvier, et justement sur l'étoile à 9^h 8^m 30^s. Vers 9^h 8^m, il devient diffus, et se décompose en rayons.

9^h 3^m. Une masse lumineuse paraît près de Véga;

l'étoile est à 1° à gauche de son bord droit : à $9^h 11^m$, Véga est sur le bord gauche d'un beau rayon vertical.

L'arc n° 1 persiste dans le Sud du zénith; c'est une bande arquée, interrompue près de Capella. A $9^h 3^m 30^s$, le bord inférieur de cet arc est à 1° de α Bélier; l'étoile est en dedans de l'arc, qui, là, est incliné de 75° à l'horizon. A $9^h 5^m$, cet arc se termine à l'est par un beau rayon presque vertical qui passe entre ι et κ grande Ourse.

$9^h 8^m$. La bande se complète, et la solution de continuité qui existait près de Capella disparaît.

$9^h 9^m$. Son bord inférieur est de 10° plus élevé que Capella, et à 3° à droite de α Bélier.

$9^h 10^m 15^s$. Ce bord passe par Capella; puis cet arc devient diffus et se décompose en rayons.

$9^h 30^m$. L'horizon Nord continue à offrir comme des lueurs d'incendie; mais ces lueurs sont masquées en partie par les montagnes, en partie par la panne noire des nuages venus du Nord.

L'arc n° 1 persiste au Sud; il est faible, ses bords sont peu nets, mais sa courbure est régulière, et ses mouvements lents.

$9^h 31^m$. Son bord inférieur est en contact avec α Taureau, à petite distance du vertical de Bossekop; il en est de même à $9^h 34^m$. A $9^h 35^m$, il est à 1° au-dessus de α Taureau, à 3° sous Pollux, et à 3° de γ Lion, en tirant vers α Lion. On a eu ensuite, pour ce même bord,

$$T = 9^h 35^m 10^s \quad A = 195^{\circ} 53' \quad H = 37^{\circ} 3'$$

9^h 36^m. Ce même bord est à 2° au-dessus de α Taureau, 3° au-dessous de Pollux et à 3° de γ Lion, en tirant vers α Lion.

9^h 38^m. Même position, sauf que la distance à α Taureau est de 3°, et celle à Pollux de 2° : à 9^h 39^m 30^s, à 1° sous Pollux, et à mi-distance entre α Taureau et les Pléiades ; mais l'arc devient de plus en plus diffus.

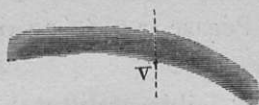
9^h 40^m. Le même bord est à très-peu près sur γ Lion, et là son incidence est de 45° sur l'horizon ; cette incidence est de 10° vers Pollux, et de 25° vers α Taureau, dans la partie orientale de l'arc.

10^h 0^m. On voit toujours l'arc du Sud ; sa lueur est bien faible ; sa largeur d'environ 8° ; le bord supérieur est très-diffus. On a noté les positions suivantes du bord inférieur, savoir : à 10^h 1^m 40^s, ce bord par β Lion, et partageant l'intervalle α Taureau-Pléiades en deux segments dans le rapport de 1 à 2 ; mais en ce second point la lueur de l'arc est bien diffuse : à 10^h 2^m, ce bord passe par Pollux, à 4° de distance au-dessus de γ Lion, à 3° au-dessous de β Lion ; en ce dernier point son inclinaison à l'horizon est de 60° ; à 10^h 4^m, par Pollux et ι Gémeaux ; Castor est sur le bord supérieur ; à 10^h 4^m 30^s, ce même bord inférieur est par ϵ Taureau ; à 10^h 6^m 30^s, par ϵ Taureau, par ζ et δ Lion.

10^h 7^m. On voit, dans le N. O., un fragment d'arc qui passe à 1° au-dessus de β Cygne ; il s'élève de gauche à droite, faisant un angle de 10° avec l'horizon.

10^h 30^m. Un arc dans le Nord, réduit à sa moitié orientale.

Fig. 40.



On en a obtenu les hauteurs suivantes :

$$\begin{array}{lll} T = 10^h 30^m 15^s & A = 15^\circ 53' & H = 8^\circ 17' \\ \dots 10^h 32^m 10^s & \dots \text{idem.} & \dots 8^\circ 57' \end{array}$$

après quoi l'arc se déforme quelques instants, puis redevient assez net :

$$\begin{array}{lll} T = 10^h 34^m 15^s & A = 15^\circ 53' & H = 12^\circ 17' \\ \dots 10^h 36^m 40^s & \dots \text{idem.} & \dots 12^\circ 32' \end{array}$$

L'arc passe alors à mi-distance entre ϵ et ζ Hercule.
 $10^h 37^m$. Le bord inférieur passe un peu au-dessous de ces deux étoiles :

$$T = 10^h 38^m 30^s \quad A = 15^\circ 53' \quad H = 11^\circ 17'$$

Le bord inférieur est justement sur ϵ Hercule ; à $10^h 17^m$, il est de nouveau à mi-distance ϵ - ζ Hercule ; puis il se forme une solution de continuité de l'arc, justement en cet endroit.

$10^h 40^m 20^s$. Le bord inférieur (si l'on suit sa courbure générale, en négligeant une petite gibbosité près d' ϵ Hercule, due à des rayons courts qui se prolongent par en bas) est précisément sur ϵ Hercule.

$10^h 41^m$. La courbure générale passe $0^\circ 30'$ sous

Véga, par ϵ Cygne, par α Pégase, et $0^{\circ} 15'$ au-dessus de ζ Hercule. La même courbe, à $10^h 39^m 30^s$, passait 1° au-dessus de α Pégase, à $0^{\circ} 30'$ au-dessus de ϵ Cygne, et par ζ Cygne.

L'arc du Sud est faible et diffus. Voici les positions de son bord inférieur dans le ciel. A $10^h 31^m$, il passe entre α Taureau et les Pléiades (les segments sont comme 2:3), par Castor, à 5° de distance et au-dessus de β Lion; là, il oblique de 50° sur l'horizontale. A $10^h 33^m$, il est à mi-distance entre α Taureau et les Pléiades, et à 1° au-dessus de Castor; à $10^h 36^m$, à 2° au-dessus de Castor; vers $10^h 37^m$, il devint diffus; sa partie occidentale devient de moins en moins visible; sa moitié orientale a conservé sa position dans le ciel ($10^h 40^m 40^s$).

$11^h 0^m$. La partie la plus orientale de l'ancien arc du Sud subsiste encore entre α et η Bouvier à gauche, et la constellation du Lion à droite. Si de η Bouvier on abaisse une perpendiculaire sur le bord le plus voisin de cet arc, en nommant a le pied de cette perpendiculaire, la ligne ηa coupe la ligne $\eta \alpha$ sous un angle de 150° , dont la convexité regarde le zénith; en outre, la distance $\eta \alpha$ est égale à la distance de η Bouvier à α Bouvier ($11^h 3^m$). Il en est de même à $11^h 5^m$; mais alors on a $\eta a = \frac{1}{2} \eta \alpha$.

L'arc du Nord reparait, mais faible, vers $11^h 5^m$.

$11^h 6^m$. Son bord inférieur passe à 4° au-dessous de Véga; là, son angle avec l'horizon est de 10° ; il s'élève de droite à gauche. Véga est de $1^{\circ} 30'$ au-dessous du bord supérieur de l'arc.

11^h 8^m. Le bord inférieur est à 2° sous Véga. On a eu aussi, pour le même bord,

$$T = 11^h 7^m \quad A = 15^\circ 53' \quad H = 14^\circ 27'$$

La partie de l'arc située à droite du vertical de Bossekop se décompose en rayons qui se prolongent inférieurement au delà de l'ancienne limite inférieure de l'arc; à 11^h 9^m, l'arc se déforme entièrement. Puis le ciel devient vapoureux; la panne nuageuse de l'horizon Nord commence à atteindre la portion zénithale du ciel, et à la rendre brumeuse.

11^h 30^m. Le ciel est très-brumeux; on ne voit plus que les étoiles de première grandeur, et quelques-unes de deuxième grandeur; on ne voit pas même α Cygne. Cependant l'arc du Nord continue à paraître, malgré la brume; tantôt il se déforme, tantôt il redevient régulier. On a mesuré les hauteurs suivantes de son bord inférieur :

$$\begin{array}{lll} T = 11^h 32^m 10^s & A = 15^\circ 53' & H = 18^\circ 57' \\ \dots 11^h 33^m 30^s & \dots \textit{idem.} & \dots 22^\circ 17' \\ \dots 11^h 35^m 35^s & \dots \textit{idem.} & \dots 25^\circ 52' \end{array}$$

L'arc s'est ensuite déformé.

Au-dessus de cet arc on aperçoit de petits fragments de bandes ou d'arcs, composés de rayons juxtaposés assez courts, et qui varient sans cesse, mais sans mouvements brusques; la plupart ondoient de la droite à la gauche (Est à Ouest); mais toutes ces lueurs sont assez informes.

12^h 0^m. On ne voit plus d'étoiles ; derrière la brume, quelques lueurs aurorales éparses dans le Nord ; le vent est toujours au S. E. , mais variable. Cessé d'observer.

Cette aurore n'a pas été remarquable par son éclat ; mais les arcs ont été en général assez beaux, à courbures régulières et à mouvements lents.

JOURNÉE DU 13 JANVIER.

Avant midi, le ciel est redevenu beau, le temps calme. J'ai quitté Jupvig à 9^h du matin, et je suis arrivé à Bossekop vers 2^h du soir, pour conférer de nouveau avec M. Lottin, au sujet de la correspondance de nos observations. Quitté Bossekop à 5^h du soir ; le ciel est couvert, brise fraîche de S. E.

A 10^h du soir je suis de retour à Jupvig ; le ciel est entièrement couvert d'une vapeur brumeuse : on ne peut voir aucune lueur d'aurore boréale ; cependant l'un de mes compagnons de route, M. Magnus Klerck, me dit avoir vu un rayon lumineux dans le N. E. pendant notre traversée.

Le temps se couvre de plus en plus.

JOURNÉE DU 14 JANVIER.

Ciel entièrement couvert pendant toute la journée ;

de la neige de temps à autre ; le vent frais , variable du Sud au S. E.

Dans la soirée , même état du temps ; le vent a diminué ; la neige continue.

Même temps toute la nuit et dans la matinée suivante.

JOURNÉE DU 15 JANVIER.

A midi , thermomètre à -4° ; le vent variable de l'Est au N. E ; un peu de neige de temps à autre.

2^h 0^m. N. E. faible ; ciel très-couvert , neige fine et rare.

4^h 0^m. Vent de S. E. grand frais ; même ciel entièrement couvert. Rien à observer.

JOURNÉE DU 16 JANVIER.

A midi , ciel couvert , vent de N. E..

2^h 0^m. Le ciel est beaucoup moins brumeux ; des nuages ; brise faible de S. E.

6^h 0^m. Ciel entièrement couvert ; petite neige très-fine. Presque calme.

7^h 0^m. Même temps ; à 8^h 0^m, idem.

Vers 9^h, le temps commence à s'éclaircir.

9^h 12^m. On voit au Nord un arc fort élevé , et à

courbure bien régulière, dont le bord inférieur passe 2° au-dessus de la Polaire, par δ grande Ourse, et entre α et β Cassiopée (les deux segments étant entre eux :: 1 : 2). Des rayons courts paraissent vers chacune de ses deux extrémités, orientale et occidentale.

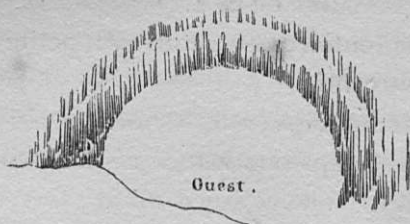
10^h 0^m. Le ciel est très-nuageux; toutefois l'aurore est assez visible derrière les nuages. On aperçoit des arcs bizarrement contournés autour du zénith, qu'ils enveloppent en grande partie.

10^h 3^m. Une bande aurorale s'étend en ligne droite presque parallèlement au vertical de Bossekop; elle passe 3° à gauche de β Cocher.

On voit ensuite, dans la région zénithale du ciel, divers arcs, ou plutôt divers fragments d'arcs, dont le point culminant est loin d'être situé dans le méridien magnétique. Deux ou trois de ces arcs, presque concentriques, cheminent ensemble du zénith vers l'horizon Ouest; en se rapprochant de l'horizon, leurs dimensions semblent diminuer. A 10^h 8^m, j'ai relevé les deux pieds du plus bas de ces arcs, et trouvé,

Pour le pied droit (boréal).....	$A = 310^\circ 53'$
Pour le pied gauche (austral).....	$208^\circ 53'$

Fig. 41.



Le vertical du point de culmination était presque à angle droit avec le méridien magnétique (Fig. 41).

Vers 10^h 10^m, le ciel se couvre presque entièrement.

10^h 30^m. Ciel très-nuageux ; on ne peut qu'entrevoir les lueurs aurorales disséminées çà et là sur le ciel. Discontinué. Repris les observations pendant la nuit.

15^h 0^m. L'aurore forme des bandes longitudinales qui traversent le ciel de l'Est à l'Ouest, en passant à petite distance du zénith ; ces bandes sont parallèles, de lueur diffuse, et tout à fait semblables entre elles ; on ne peut espérer les différencier assez nettement pour que l'observateur de Bossekop en constate l'identité avec celles qu'il voit de son côté ; elles ont des mouvements lents du Nord vers le Sud, et du Sud vers le Nord. Elles ont pour limite, au Nord, un arc de cercle passant par Capella, le milieu de Cassiopée et α Cygne, et pour limite au Sud un autre arc de cercle passant par Procyon, γ Lion et ϵ Bouvier.

Plus au Sud encore, auprès de Jupiter, je crois voir une bande aurorale, mais très-faible, et dont le bord inférieur atteint l'horizon Sud.

Le faisceau formé par les bandes aurorales zénithales se resserre de chaque côté vers l'horizon Ouest. On a pris les relèvements suivants, vers une hauteur de 8° au-dessus de l'horizon, de la partie médiane de chacun de ces deux faisceaux, savoir :

Pour le pied oriental..... $A = 47^{\circ} 53'$

Pour le pied occidental..... $249^{\circ} 53'$

Ainsi, pour l'azimut des points de culmination des bandes, on avait $A = 328^{\circ} 53'$.

La limite australe du pied Ouest était assez nettement tranchée, et passait à 3° de distance de β petit Chien (l'étoile étant en dehors, c'est-à-dire à gauche de la bande aurorale) à $15^h 9^m$; cette distance était de 2° à $15^h 11^m$; l'arc α - β petit Chien, suffisamment prolongé, était presque perpendiculaire sur cette limite.

$15^h 11^m$. La bande la plus australe n'atteignait pas l'horizon Ouest, et s'arrêtait juste à α petit Chien; lueur faible et diffuse.

$15^h 30^m$. L'aurore a la même apparence qu'à $15^h 0^m$; la clarté des bandes est plus faible encore.

On a relevé les tangentes australe et boréale de chacun des deux pieds, savoir :

Pied oriental...	{	tangente de droite (australe)...	$A = 49^{\circ} 53'$
		tangente de gauche (boréale)...	.... $30^{\circ} 53'$
Pied occidental.	{	tangente de gauche (australe)...	.... $241^{\circ} 53'$
		tangente de droite (boréale)...	.... $262^{\circ} 53'$

L'Est est brumeux; c'est surtout dans l'Ouest du ciel que les bandes zénithales et leurs limites australe et boréale peuvent être aperçues. Voici leurs nouvelles positions dans le ciel : l'arc de cercle qui limite les bandes du côté du Nord passe, à $9^h 38^m$, à 1° sous α Orion, par les étoiles de la tête d'Orion, par ζ Persée, et $1^{\circ} 30'$ sous β Persée; le reste de la limite est incertain.

L'arc limite du côté du Sud passe à $9^h 40^m$ à 1° à gauche de Procyon, puis par γ et ε grande Ourse.

16^h 0^m. Mêmes lueurs arquées de l'Est à l'Ouest, mais devenant encore plus difficiles à distinguer; l'étoile α Cygne reste au milieu d'une grande strie noire (de 16^h 0^m à 16^h 10^m). Les deux limites mentionnées ci-dessus ont les positions suivantes : la boréale à 1° au-dessus d' α Orion, par ζ Persée, et à 2° 30' sous β Persée; l'australe par γ du Cancer, et est inclinée sur l'horizon de 70° en ce point. Les bandes sont beaucoup plus au Nord qu'au Sud du zénith. Elles tendent à se porter encore plus vers le Nord.

16^h 20^m. Le mouvement général de tout le faisceau vers le Nord est assez prononcé.

16^h 30^m. Les bandes ont enfin évacué toute la partie australe du ciel, et même le zénith.

16^h 36^m. L'ancienne limite australe des bandes aurorales forme le bord supérieur de la zone lumineuse arquée qui occupe maintenant presque tout l'horizon Nord. Cette ligne passe par Procyon, γ Gémeaux, β Taureau, ϵ Persée, et au-dessus de γ Andromède. L'éclat de la zone lumineuse peut être assimilé à celui des étoiles de cinquième grandeur.

Dans le reste du ciel il n'existe que des lueurs vagues; cependant on voit une lueur générale vers le N.O. à l'horizon, dont l'éclat un peu plus vif rappelle la clarté naissante du crépuscule.

16^h 40^m. Des nuages s'étendent sur tout le ciel. Discontinué.

JOURNÉE DU 17 JANVIER.

A midi, ciel très-nuageux; pannes brumeuses venant du Nord; vent de Nord faible.

Dans la soirée, même ciel.

7^h 0^m. On ne voit que les étoiles de la queue de la grande Ourse; je crois voir des lueurs aurorales dans l'Ouest et derrière la brume.

8^h 30^m. Les lueurs aurorales sont certaines et assez distinctes, derrière un ciel très-vaporeux; beaucoup de nuages dans le Nord. On aperçoit çà et là quelques étoiles.

A 9^h 0^m et à 10^h 0^m, même état du ciel.

A 14^h et à 18^h 0^m, même ciel, presque calme.

JOURNÉE DU 18 JANVIER.

Le temps est entièrement couvert; un peu de neige; vent faible de N. E.

6^h 0^m. Ciel entièrement couvert; horizon très-noir au Nord et à l'Ouest (côté de la mer); presque calme. Dans les endroits moins sombres, on voit parfois des lueurs qui, probablement, appartiennent à l'aurore boréale.

8^h 0^m. Ciel très-couvert; aucune lueur aurorale visible.

10^h 0^m. Même ciel, avec un peu de neige.

13^h 0^m. Ciel très-vapoureux; vers le zénith et dans l'Ouest, on voit quelques étoiles de première et de seconde grandeurs.

14^h 0^m. Le ciel se couvre complètement pour le reste de la nuit.

20^h 0^m. Le ciel s'est beaucoup éclairci; vent de S.E. petit frais.

22^h 0^m. Ciel clair, excepté au N. O., près de l'horizon, où se montrent quelques nuages.

JOURNÉE DU 19 JANVIER.

A midi, ciel clair; teintes crépusculaires bien marquées.

2^h 0^m. Le ciel se couvre de grands cirro-stratus; des stratus viennent de l'horizon Nord vers le zénith.

4^h 0^m. Brume épaisse; ciel uniformément couvert; neige.

5^h 0^m. Même ciel; vent de N. O. petit frais; horizon très-chargé au N. O.

7^h 0^m. Ciel entièrement couvert; vent très-frais, variant en direction.

8^h 0^m. Ciel vapoureux; même vent. On aperçoit Véga et quelques étoiles près du zénith; des lueurs auro-rales paraissent dans le Nord et le N. O.

8^h 30^m. La partie Nord du ciel est partiellement

découverte, mais encore voilée par de la vapeur brumeuse. Derrière cette brume, on aperçoit deux arcs auroraux assez brillants, ayant chacun 8° à 10° de largeur, et interrompus en plusieurs endroits, soit naturellement, soit par l'effet de la brume; l'un d'eux est peu éloigné du zénith, l'autre a environ 40° de hauteur. Le Sud est entièrement couvert.

9^h 0^m. Ciel complètement couvert : vent de S. S. E. frais, avec rafales.

9^h 10^m. Le ciel se découvre; on voit qu'une couronne boréale se forme au Sud du zénith.

9^h 15^m. Belle couronne au zénith; elle a été vivement colorée; cependant les diverses teintes ont paru un peu diffuses, par suite de la légère vapeur qui obscurcit la partie zénithale du ciel. Dans les mouvements latéraux des rayons, le rouge est en avant et le vert en arrière; ces deux couleurs sont alors unies par l'intermédiaire d'un jaune blafard. Lorsque les rayons lancent leur lumière de haut en bas, ce qui arrivait de temps à autre, le vert restait pareillement en arrière. Les bases inférieures (les pieds) des rayons étaient un peu allongées dans le sens perpendiculaire au méridien magnétique; les ondulations formées par les pieds des rayons autour du zénith avaient des courbures douces et sinueuses. Après quelques instants, la couronne a complètement cessé; les rayons se sont écartés de tous côtés, et sont allés occuper tout le tour du ciel, conservant leur direction normale vers le zénith magnétique; le lieu où avait paru la couronne est resté complètement vide. Les rayons vont former à

l'horizon des bandes arquées régulières, produites par leur juxtaposition. L'aurore était d'ailleurs derrière les nuages; ceux-ci sont de petits cumulus d'un gris noirâtre.

9^h 30^m. La brume empêche de faire aucune observation.

9^h 40^m. On voit, vers le N. O., un arc fort incomplet, formé par les débris des rayons qui ont succédé à la couronne boréale.

10^h 0^m. Des lueurs éparses çà et là derrière la brume.

10^h 5^m. Ces lueurs deviennent plus distinctes dans le carré de Pégase; elles sont bornées, du côté gauche, par la ligne qui va d' α Andromède à α Pégase.

10^h 10^m. Le zénith s'étant éclairci, on y voit des bandes transverses (c'est-à-dire, allant de l'Est à l'Ouest), mais d'une clarté très-faible et très-diffuse. Un fragment d'arc entre le carré de Pégase et le vertical N. 45° O.

10^h 30^m. Lueurs dans le Sud, derrière la brume.

10^h 34^m. Deux rayons auroraux traversent le carré de Pégase, et persistent pendant 2 à 3 minutes.

10^h 38^m. La limite supérieure des bandes aurorales qui occupent la partie Sud du ciel coupe le vertical de Bossekop entre α Orion et θ Cocher.

10^h 39^m. Un arc de rayons se forme vers le Nord.

11^h 1^m. L'aurore est située entièrement dans la partie australe du ciel. Elle y forme un arc de rayons dont le bord inférieur passe à 1° 30' sous α Orion.

11^h 2^m 30^s. Des rayons faibles et diffus se réunissent

au zénith magnétique sous forme de coupole. L'un des rayons descend du zénith magnétique presque jusqu'à l'horizon Ouest; il est large d'environ 1° , et marche lentement de l'Ouest au Sud. Son bord gauche atteint β Persée ($11^{\text{h}} 3^{\text{m}} 45^{\text{s}}$); cette étoile occupe le milieu du rayon ($11^{\text{h}} 4^{\text{m}} 10^{\text{s}}$); ce rayon se soude par son sommet avec d'autres rayons venus de la partie orientale du ciel; de cette soudure résulte un arc lumineux, d'éclat très-faible, qui passe à 3° sous Capella, avec une incidence de 30° sur l'horizon en ce point ($11^{\text{h}} 5^{\text{m}}$).

Vers $11^{\text{h}} 8^{\text{m}}$, on peut apercevoir dans le Sud un fragment d'arc très-rapproché de l'horizon, et qui passe par ζ Orion ($11^{\text{h}} 8^{\text{m}} 30^{\text{s}}$); la brume le cache peu après ($11^{\text{h}} 9^{\text{m}}$).

Quelques rayons çà et là dans la partie Nord du ciel. Vent de Sud bon frais, enlevant la neige qui couvre le sol. L'aurore devient de plus en plus diffuse.

$12^{\text{h}} 0^{\text{m}}$. Vent de Sud grand frais, faisant tourbillonner la neige et empêchant toute observation.

Vent de S. S. E. grand frais toute la nuit; coup de vent.

JOURNÉE DU 20 JANVIER.

A midi, même temps, même vent. Le ciel est très-nuageux, et obscurci par des pannes brumeu-

ses , qui de temps à autre passent au zénith; un peu de neige parfois.

A 2^h, à 4^h, même temps; le vent perd un peu de sa force.

6^h 0^m. Ciel très-vaporeux; on aperçoit, dans le N.O., des lueurs aurorales derrière la brume.

6^h 10^m. Point de lueurs visibles.

6^h 15^m. Le ciel s'est un peu éclairci; on voit, un peu au Nord du zénith, deux bandes aurorales, dont la supérieure est très-rapprochée du zénith. Vent de S. S. E. grand frais, balayant la neige.

6^h 30^m. Ciel très-brumeux; on ne voit que la lune et Véga de temps à autre : à 6^h 36^m, un rayon de l'aurore paraît un peu à gauche de cette étoile.

7^h 0^m. On ne voit plus l'étoile, ni la lune; dans le N. O. on entrevoit, vers 7° de hauteur, une lueur parallèle à l'horizon. Même vent.

A 7^h 30^m, à 9^h et à 9^h 30^m, ciel entièrement couvert; même temps.

10^h 0^m. La brume s'est un peu dissipée; on voit, près du zénith, les étoiles de première et de deuxième grandeurs: quelques faibles bandes diffuses traversent le ciel de l'Est à l'Ouest. Sont-ce bien des bandes aurorales? Discontinué.

Même vent pendant la nuit. Le matin, le ciel s'éclaircit.

A 22^h, S. S. E. moins violent; ciel assez clair, mais cependant nuageux.

A midi, le ciel continue à s'éclaircir; vent de nouveau très-fort.

2^h 0^m. Ciel clair, S. S. E. grand frais; le thermomètre à — 12°, 6.

4^h 5^m. L'aurore commence déjà à paraître. Le crépuscule a encore une clarté si intense, et les rayons qui se dessinent faiblement sur ce ciel clair sont si bien conformés, qu'il est très-probable que l'aurore existe déjà depuis quelque temps.

Ces rayons, longs et nombreux, sont situés entre Véga et la grande Ourse.

5^h 0^m. Il existe, vers le Nord, trois arcs assez bien conformés; le plus bas de tous, que je nommerai arc n° 1, passe par 12 Lévriers, près du méridien; le second, ou arc n° 2, passe par la grande Ourse; le troisième, le plus élevé de tous, arc n° 3, passe par la Polaire. On voit, dans l'Ouest, beaucoup de rayons; mais ils n'ont rien de remarquable.

5^h 5^m. L'arc n° 1, s'étendant sur la droite, atteint le vertical de Bossekop. On a pris alors les hauteurs suivantes de son bord inférieur :

T = 5 ^h 5 ^m	A = 15° 53'	H = 16° 17'
.... 5 ^h 5 ^m 40 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 16° 27'
.... 5 ^h 6 ^m 40 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 16° 27'

L'arc passe alors à 0° 30' sous 12 Lévriers.

T = 5 ^h 7 ^m 30 ^s	A = 15° 53'	H = 16° 57'
.... 5 ^h 9 ^m 30 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 25° 47'

L'arc n° 2 s'élève vers le zénith en même temps que l'arc n° 1 ; mais sa lueur est trop diffuse pour qu'on puisse en prendre la hauteur. L'éclat de la lune gêne l'observation.

5^h 9^m. Pollux est en contact avec le bord inférieur de l'arc n° 2 ; Castor touche son bord supérieur. A 5^h 9^m 30^s, Castor est sur le bord inférieur, qui s'est élevé.

5^h 10^m. On a relevé, ainsi qu'il suit, les pieds oriental et occidental de chacun de ces arcs, à une hauteur de 10° au-dessus de l'horizon.

Arc n° 1.	{ Pied oriental...	A = 62° 53'
	{ Pied occidental.	285° 53'
Arc n° 2.	{ Pied oriental...	.... 86° 53'
	{ Pied occidental.	279° 53'

A 5^h 6^m, l'arc n° 3, qui a dépassé le zénith, va former, au-dessous de Cassiopée, un fragment de couronne.

De 5^h 30^m à 5^h 40^m, outre les trois arcs précédents qui ont conservé la même position (l'arc n° 3 vers le zénith), il en existe un quatrième, ou arc n° 4, dans la partie australe du ciel, et près de la lune.

L'arc n° 3 est d'abord seul visible ; il est assez mince. A 5^h 32^m, son bord Nord, ou bord supérieur, est à 2° au Nord de β , γ , ϵ Cassiopée. A 5^h 33^m, son pied occidental passe (le bord le plus voisin) à 2° à gauche de α Aigle ; il est là presque vertical. Il en est de même à 5^h 33^m 30^s : à 5^h 34^m et 5^h 35^m, cette distance à α Aigle est de 4°. La partie supérieure de

L'arc se porte rapidement du Sud au Nord, traverse le zénith, atteint la Polaire, et disparaît. L'arc revient ensuite vers le Sud; à $5^h 6^m$, la distance à α Aigle est de 6° ; à $5^h 7^m 30^s$, le bord Nord ou supérieur de l'arc dans sa partie orientale passe à 1° de distance et à droite de Capella. Cet arc (du moins sa partie orientale qui finit par exister seule) se porte encore plus au Sud, et va former au S. E. un fragment d'arc dont le bord inférieur atteint Aldébaran ($5^h 9^m 30^s$).

L'arc n° 2 est toujours situé près de la grande Ourse; on ne le voit bien que vers $5^h 7^m$. Son bord inférieur passe par Véga et β grande Ourse ($5^h 8^m$), par Véga et α grande Ourse ($5^h 8^m 30^s$).

L'arc n° 1 est bas au Nord, vers 12 Léviériers.

L'arc n° 4 est assez régulier : à $5^h 5^m 40^s$, son bord inférieur est par α Orion; puis il baisse rapidement vers l'horizon.

$5^h 55^m$. Il y a sur le ciel six arcs bien distincts et assez réguliers. Sur ces six, il y en a surtout deux plus remarquables, et que j'ai observés; savoir : l'arc n° 3 situé près du zénith, et l'arc n° 4 dans le Sud; du moins je suppose que c'était notre ancien arc n° 4.

Voici les observations prises sur le bord inférieur de cet arc n° 4 :

T = $6^h 1^m 30^s$	A = $195^\circ 53'$	H = $40^\circ 33'$
.... $6^h 2^m 30^s$	.... <i>idem.</i>	.... $42^\circ 23'$
.... $6^h 3^m$	.... <i>idem.</i>	.... $42^\circ 23'$

Le bord inférieur passe à 1° au-dessous de γ Gémeaux.

$$T = 6^h 5^m 30^s \quad A = 195^\circ 53' \quad H = 37^\circ 43'.$$

Cet arc, en baissant et se rapprochant de la lune, pâlit de plus en plus.

6^h 6^m 30^s. Le bord boréal de l'arc n° 2 passe par le zénith, et dans sa partie orientale ce même bord, là net et brillant, rase assez exactement Castor et Pollux. A 6^h 6^m 40^s, il passe par les mêmes étoiles et par Capella; sa partie supérieure se porte assez rapidement vers le Sud : à 6^h 7^m 15^s, et encore mieux à 6^h 7^m 30^s, le même bord est encore exactement par Castor et Pollux; sa lumière est vive en ce point.

On a pris ensuite les hauteurs suivantes de son bord inférieur, toujours dans la direction du Sud :

$T = 6^h 7^m 50^s$	$A = 195^\circ 53'$	$H = 49^\circ 3'$
.... 6 ^h 8 ^m 20 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 54° 3'
.... 6 ^h 9 ^m	.... <i>idem.</i>	.... 56° 18'

Le même bord rase γ Andromède.

$$T = 6^h 9^m 50^s \quad A = 195^\circ 53' \quad H = 51^\circ 48'$$

On a ensuite relevé les deux pieds de cet arc.

$$\text{Pour le pied oriental.} \dots A = 82^\circ 53'$$

$$\text{Pour le pied occidental.} \dots A = 253^\circ 53'$$

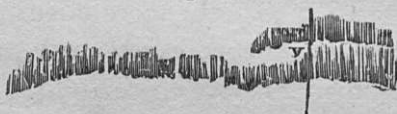
Cette mesure n'est pas bien sûre.

De 6^h 0^m à 6^h 10^m, massif assez lumineux de rayons dans le N. E.

6^h 35^m. On ne voit rien au Sud du zénith ; ciel clair. Au Nord il existe deux arcs , peut-être nos arcs n° 1 et n° 2 , dont l'un (le n° 2?) est de lueur très-diffuse, et a eu pendant quelque temps son bord inférieur sur Véga ; l'autre (le n° 1?) était très-bas et parallèle à l'horizon , mince et bien net ; sa partie orientale n'atteignait pas le vertical de Bossekop.

7^h 0^m. Ciel parfaitement clair, presque calme ; on ne voit, dans tout le ciel , qu'un arc d'aurore, situé au Nord, et bas.

Fig. 42.

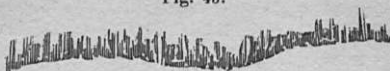


Vers 7^h 4^m, cet arc s'est partagé en deux bandes , ou plutôt un second arc s'est superposé au premier (voyez fig. 42). On a relevé leurs bords inférieurs.

T = 7 ^h 1 ^m	A = 15°53' (bande inférieure)	H = 7° 57'
.... 7 ^h 3 ^m 20 ^s	.... <i>idem.</i> <i>idem.</i>	.... 8° 42'
.... 7 ^h 3 ^m 40 ^s	.... <i>idem.</i> <i>idem.</i>	.... 8° 42'
.... 7 ^h 4 ^m 30 ^s	.... <i>idem.</i> <i>idem.</i>	.... 7° 47'
.... 7 ^h 5 ^m 15 ^s	.... <i>idem.</i> (bande supérieure)	.... 12° 57'
.... 7 ^h 6 ^m	.... <i>idem.</i> (bande inférieure)	.... 7° 47'
.... 7 ^h 6 ^m 25 ^s	.... <i>idem.</i> (bande supérieure)	.... 13° 7'
.... 7 ^h 7 ^m	.... <i>idem.</i> <i>idem.</i>	.... 13° 7'
.... 7 ^h 7 ^m 20 ^s	.... <i>idem.</i> <i>idem.</i>	.... 13° 12'

L'arc reste en entier à gauche du vertical de Bossekop ; il s'infléchit, et prend la forme indiquée par la figure 43.

Fig. 43.



On a relevé le point le plus bas de la partie concave de l'arc.

$$\begin{array}{lll} T = 7^h 8^m 30^s & A = 328^\circ \text{ environ.} & H = 9^\circ 27' \\ \dots 7^h 9^m & \dots \text{idem.} & \dots 9^\circ 7' \end{array}$$

On ne voit rien de l'aurore sur le reste du ciel, excepté vers le zénith, où paraissent des lueurs faibles qui le traversent dans la direction de l'Est à l'Ouest.

$7^h 30^m$. Un arc assez bien conformé dans le Nord; on a relevé son bord inférieur.

$$\begin{array}{lll} T = 7^h 31^m 40^s & A = 15^\circ 53' & H = 7^\circ 12' \\ \dots 7^h 32^m 30^s & \dots \text{idem.} & \dots 7^\circ 27' \end{array}$$

Cet arc devient diffus; mais un second arc assez beau se forme au-dessus du précédent; sa couleur générale est bien distincte, quoique des rayons paraissent devant l'arc, et le masquent en partie dans la direction du vertical de Bossekop; les pieds de ces rayons descendent plus bas que l'arc; mais j'ai néanmoins pris la hauteur du bord inférieur, en me guidant sur la courbure régulière des parties voisines. J'ai eu ainsi pour ce nouvel arc:

$$\begin{array}{lll} T = 7^h 4^m 20^s & A = 15^\circ 53' & H = 12^\circ 7' \\ \dots 7^h 5^m & \dots \text{idem.} & \dots 15^\circ 27' \\ \dots 7^h 5^m 30^s & \dots \text{idem.} & \dots 16^\circ 12' \\ \dots 7^h 6^m & \dots \text{idem.} & \dots 15^\circ 57' \end{array}$$

A cette dernière observation, les rayons placés devant l'arc avaient disparu; le bord était très-net, l'arc assez brillant; de même dans les observations qui suivent.

T = 7 ^h 6 ^m 30 ^s	A = 15° 53'	H = 15° 57'
.... 7 ^h 7 ^m	.... <i>idem.</i>	.... 17° 27'
.... 7 ^h 7 ^m 25 ^s	.... <i>idem.</i>	.... 17° 57'

L'arc devient diffus : à 7^h 9^m, sa partie occidentale se décompose en rayons; vers 7^h 10^m, il disparaît. Les lueurs sont presque nulles dans le Sud.

9^h 0^m. Le ciel commence à se couvrir de nuages.

9^h 15^m. Ciel en grande partie couvert de nuages chassant de l'Ouest; vent d'Est petit frais.

10^h. Ciel presque entièrement couvert.

A minuit, même ciel. On entrevoit, dans le Nord, des lueurs provenant sans doute de l'aurore boréale.

Quitté Jupvig le 22 janvier, à 1^h du soir.

BR VAIS.

§ III.

AURORES BORÉALES OBSERVÉES EN SCANDINAVIE,

pendant l'hiver de 1839 à 1840.

Sous le 70^e degré de latitude boréale, la clarté non interrompue du jour règne pendant quatre mois de l'année, depuis le 22 avril jusqu'au 22 août. A chacune de ces deux époques, le ciel de minuit est encore très-lumineux; l'on ne peut apercevoir d'autres astres que la lune, les planètes et les étoiles de première grandeur. L'aurore boréale atteignant rarement à ce degré de clarté, doit cesser de se montrer pendant cette période. Ce fut le 27 août 1839 que nous revîmes pour la première fois ce beau phénomène.

L'année précédente, sa première apparition avait eu lieu le 12 septembre : mais il est certain que nous aurions pu l'observer beaucoup plus tôt, si, dès cette époque, nous avions eu l'habitude de distinguer ses lueurs d'avec les lueurs crépusculaires, et si nos yeux y eussent été aussi exercés qu'ils le devinrent un an plus tard.

Les observations de ce second hiver ne sont pas accompagnées d'observations magnétiques qui leur correspondent, comme cela avait eu lieu pour les observations de l'hiver précédent. Cependant, il ne sera pas sans intérêt de les comparer avec ces dernières; on remarquera, entre autres, que la fré-

quence des apparitions ne paraît pas avoir sensiblement diminué d'un hiver au suivant.

Dès que nous nous sommes trouvés au Sud du parallèle d'Upsal, nous n'avons plus aperçu d'aurore boréale, à l'exception de la grande apparition du 3 janvier 1840, qui a été vue de toute la partie Nord de l'Europe, là où l'état du ciel a pu le permettre.

JOURNÉE DU 21 AOUT 1839.

De la montagne nommée *Ord of Caithness*, entre Beridale et Helmedals (Écosse), M. Necker a observé une aurore boréale, ou du moins une forte lueur dans la région du Nord. (*Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841).

JOURNÉE DU 23 AOUT.

Le 23 août, de 12^h à 14^h, on a vu une aurore boréale à Jakoutsk (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, 1839, p. 445).

JOURNÉE DU 27 AOUT.

A 11^h 30^m du soir, M. Bravais, étant à Hammerfest (Finmark), a aperçu une aurore boréale. Elle paraissait au

N. O., dans une éclaircie entre les nuages; elle formait quatre ou cinq petits massifs de rayons, séparés les uns des autres. Les rayons ont joué pendant quelques minutes et disparu peu après, pour ne pas reparaitre.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 30 AOUT.

L'aurore boréale a paru à Kaafiord (Finmark) vers 10^h 30^m du soir; lumière crépusculaire intense. Une bande en forme d'arc, et composée presque entièrement de rayons, passe au zénith. Ces rayons se déplacent et jouent, mais lentement; ils sont ensuite remplacés par des lueurs diffuses.

BRAVAIS.

JOURNÉES DU 3 ET DU 4 SEPTEMBRE.

Dans les nuits du 3 au 4 septembre et du 4 au 5 septembre 1839, M. Necker a observé à Portrée (Hébrides) des aurores boréales. (Voyez *Annales de Chimie et de Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 7 SEPTEMBRE.

Le 7 septembre 1839, à 14^h, on a vu, pendant un

quart d'heure, une aurore boréale à Bogoslowsk. (*Annuaire météorologique des Mines de Russie*, p. 299.)

JOURNÉE DU 13 SEPTEMBRE.

A Kautokeino (Laponie norvégienne), le 13 septembre au soir, on a vu, mais assez indistinctement, une belle aurore, dont la lueur perçait le voile des nuages, et devait égaler au moins l'éclat des étoiles de première grandeur. L'extrémité orientale de l'arc paraissait au N. E. dans une éclaircie.

A 10^h, l'arc occupe sensiblement le zénith magnétique; il est même un peu au Sud de ce point; son extrémité orientale est au point E. N. E. de l'horizon. Le ciel est presque entièrement couvert.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 15 SEPTEMBRE.

Assez belle aurore boréale, vue à Suvajervi (Laponie russe).

A 9^h, l'aurore occupe la région zénithale du ciel. Des rayons non colorés jouent près du zénith. On ne voit pas d'arc nettement dessiné, mais seulement des sortes de bandes flexueuses et irrégulières.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 17 SEPTEMBRE.

A Karesuando (Laponie suédoise), à 9^h du soir, ciel très-clair, belle aurore boréale; les rayons jouent; leur mouvement latéral ondulatoire est très-distinct; mais l'aurore est un peu diffuse et sans coloration particulière.

A 9^h 30^m, l'aurore occupe le zénith; au Sud, de grandes taches nébuleuses. La partie Nord du ciel n'offre pas de lueurs.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 18 SEPTEMBRE.

A Karesuando (Laponie suédoise), vers 9^h du soir, aurore boréale. Des bandes et rayons de faible éclat occupent le zénith; quelques autres sont placés un peu au Nord, d'autres un peu au Sud.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 19 SEPTEMBRE.

A Katkesuando (Laponie suédoise), à 9^h du soir,

aurore boréale, se composant d'arcs diffus, traversant la partie zénithale du ciel; celui-ci clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 20 SEPTEMBRE.

A Muonioniska (Laponie suédoise), à 14^h 30^m, ciel parfaitement clair; belle aurore boréale.

Les lueurs se meuvent de l'Ouest vers l'Est; le maximum d'intensité du phénomène a d'abord lieu à l'Ouest, puis à l'Est. Il se forme une belle couronne au zénith. Coloration marquée; mais l'ordre des couleurs est moins évident que d'habitude. De grands rayons pâles succèdent à la couronne. Voici comment se fait le passage entre les deux phénomènes :

L'extrémité occidentale de l'arc zénithal qui a donné naissance à la couronne, se recourbe à angle droit, se dirigeant vers le point Nord de l'horizon : cette nouvelle branche gagne de proche en proche vers l'Est, traverse le méridien astronomique à quelques degrés au-dessus de l'horizon : c'est de cette branche que partent les grands rayons pâles qui remplacent la couronne, au moment que celle-ci s'est éteinte. La couronne elle-même appartenait évidemment à un grand arc qui se trouvait accidentellement au zénith, et dont la partie zénithale avait pris une grande vivacité de mouvement et d'éclat.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 21 SEPTEMBRE.

A Kolare (Laponie suédoise), à 9^h du soir, aurore boréale au zénith; une couronne diffuse formée par de grands rayons; ciel très-clair.

BRAVAIS.

M. Necker a observé cette aurore à Portree (Hébrides). A 10^h 30^m du soir, la pleine lune brillant à une grande hauteur, il y avait dans tout le ciel, au Nord, une vive aurore boréale blanche. C'étaient comme des vapeurs légères qu'on aurait prises pour des nébulosités éclairées par la lune, si ce n'avait été leur apparition subite suivie d'une disparition aussi rapide, et leur forme en rayons rectilignes, dirigés et comme lancés du Nord vers le Sud. Le centre du phénomène était au Nord vrai. Dans le bas il paraissait y avoir un arc; mais comme il y avait encore quelques nuages, à peu près de cette forme, éclairés par la lune, M. Necker n'est pas sûr que cet arc fût partie de l'aurore boréale. (*Annales de Chimie et Physique*, mars 1841.)

JOURNÉE DU 23 SEPTEMBRE.

A Mattaringi (Öfver Torneå), aurore boréale faible, à 8^h 30^m du soir. On voit un arc avec quelques rayons dans l'Est; on ne voit presque rien dans la partie Ouest du ciel. La lueur de la pleine lune gêne l'observation; ciel clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 24 SEPTEMBRE.

Dans la nuit du 24 au 25 septembre 1839, aurore boréale vue par M. Necker à Portree. (*Recueil déjà cité.*)

JOURNÉE DU 5 OCTOBRE.

A Selet, en Suède (latitude = $64^{\circ} 16'$), nous avons vu, le soir, une aurore boréale au Nord, près de l'horizon; son éclat, faible.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 8 OCTOBRE.

A Lefvar (Suède, latitude = $63^{\circ} 35'$), vers 7^h du soir, aurore faible et basse vers le Nord; le ciel vient de s'éclaircir.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 10 OCTOBRE.

A Hernösand (Suède), entre 7^h et 8^h du soir, aurore en rayons.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 12 OCTOBRE.

A Sundsvall (Suède), entre 7^h et 9^h du soir, aurore boréale sur le ciel. Elle est formée d'arcs diffus situés entre le zénith et l'horizon Nord ; quelques rayons diffus ; son éclat est faible ; ciel assez clair.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 13 OCTOBRE.

Dans la nuit du 13 au 14 octobre 1839, aurore boréale vue par M. Necker, à Portree (*Recueil cité.*)

Les autres aurores vues par M. Necker, vers la fin de l'année 1839, n'ont pas été vues par les membres de la Commission française.

JOURNÉE DU 15 OCTOBRE.

A Gefle (Suède), vers 6^h à 7^h du soir, aurore boréale assez belle vers le Nord; mais elle est masquée en grande partie par une panne de nuages.

BRAVAIS.

JOURNÉE DU 18 OCTOBRE.

A Upsal, aurore au Nord, faible et très-basse; elle est formée de rayons extrêmement diffus, qui s'illuminent en allant du bas vers le haut: on dirait de grandes lames lumineuses ascendantes; le ciel est très-clair.

BRAVAIS.

Cette aurore a été pareillement vue à Christiania, du bord de la corvette *la Recherche*, de 9^h à 9^h 45^m (temps du lieu).

La grande aurore boréale de la nuit du 3 janvier 1840 a été entrevue à Halle (Prusse), par MM. Bravais et Martins: le ciel était très-couvert. Elle a été observée avec soin par M. Necker en Écosse, et par plusieurs autres observateurs en Europe.

§ IV.

AURORES BORÉALES OBSERVÉES A KAAFIORD (FINMARK),

pendant les années 1837, 1838, 1839 et 1840.

Les notes qui suivent sont extraites des registres de M. Thomas, ingénieur anglais attaché aux mines de cuivre de Kaafiord; ces mines, très-voisines de Bossekop, sont situées par $69^{\circ} 56'$ de latitude Nord et par $1^{\text{h}} 23^{\text{m}} 0^{\text{s}}$ de longitude à l'Est de Paris. Ce que nous publions ici n'est d'ailleurs qu'une partie des nombreuses observations de MM. les ingénieurs des mines de Kaafiord.

 JOURNÉE DU 5 OCTOBRE 1837

Aurore boréale faiblement visible à la nuit ¹.

 JOURNÉE DU 6 OCTOBRE.

Aurore boréale très-brillante.

 JOURNÉE DU 8 OCTOBRE.

Aurore boréale faiblement visible à la nuit.

¹ Lorsque les heures ne sont pas indiquées, l'on doit sous-entendre 9^h du soir.

JOURNÉE DU 19 OCTOBRE.

Aurore boréale brillante à la nuit.

Le 19 octobre, à 1^h 42^m du soir (T. M. Kaafiord), les officiers de la frégate française *la Vénus* ont vu une aurore boréale, par 124° 25' de longitude à l'Ouest de Paris, et 36° 29' de latitude Nord. Voyez sa description, dans la partie physique de la relation du Voyage de la frégate, tome V, p. 177.

JOURNÉE DU 21 OCTOBRE.

Aurore boréale faiblement visible.

JOURNÉE DU 26 OCTOBRE.

Aurore boréale très-brillante dans la première partie de la soirée.

JOURNÉE DU 30 OCTOBRE.

Aurore boréale très-brillante dans la première partie de la soirée.

JOURNÉE DU 1^{er} NOVEMBRE 1837.

Aurore boréale à la nuit.

JOURNÉE DU 5 NOVEMBRE.

Aurore boréale très-brillante à la nuit.

JOURNÉE DU 14 NOVEMBRE.

Aurore boréale visible pendant la plus grande partie de la nuit, d'une couleur brillante rouge-cerise. Elle s'étendait à travers l'horizon Sud, de l'Est à l'Ouest, la direction des arcs étant de l'Ouest à l'Est.

Dans la première partie de la soirée, l'aurore parut d'abord dans la partie Ouest de l'horizon, offrant un seul rayon, qui s'élançait de derrière les montagnes, et s'étendait jusqu'à mi-distance du zénith, où il prit toutes les formes possibles; il disparut graduellement sur l'horizon du Sud, partie du ciel où la lumière rouge avait fait sa première apparition.

Cette aurore a été vue à Monterey (Californie), par la frégate *la Vénus*, à 16^h 11^m (T. M. Kaafjord), dès que la nuit a permis de l'apercevoir. Voyez la partie physique du Voyage de la frégate, t. V, p. 185. Elle a été également vue par beaucoup d'observateurs en différentes villes de l'Europe.

JOURNÉE DU 15 NOVEMBRE.

Dernier jour de l'apparition du soleil. Aurore boréale brillante à la nuit.

JOURNÉE DU 18 NOVEMBRE.

Dans la première partie de la soirée, l'aurore s'étendit, en croisant l'horizon, de l'Est à l'Ouest, formant un arc très-brillant, affectant diverses formes, et envoyant ses rayons dans différentes directions. Par moments elle ressemblait à une très-brillante draperie flottant négligemment ; dans d'autres moments , à un cordon de feu. Cela continua jusque vers 10 heures du soir ; alors elle disparut subitement dans la partie Est de l'horizon, et fut remplacée par une bourrasque de l'Ouest qui dura environ deux heures ; alors le calme revint, et l'aurore reparut à la même place et dans la même direction que précédemment.

Elle continua ainsi d'être visible environ une heure et demie ; puis parut être chassée vers l'Est comme ci-dessus, par la bourrasque qui lui succéda. Le reste de la nuit fut très-venteux, mais serein, avec un brillant clair de lune ; l'horizon était sans un seul nuage, excepté une vapeur accidentelle que l'on pouvait apercevoir passer sur le disque lunaire.

JOURNÉE DU 19 NOVEMBRE.

Aurore boréale très-brillante à la nuit, s'étendant à travers la voûte céleste, du Nord au Sud, et formant un très-bel arc, mais n'offrant rien de remarquable.

JOURNÉE DU 20 NOVEMBRE.

Aurore boréale à la nuit; arc très-brillant, traversant l'horizon du N. E. au S. O.

JOURNÉE DU 21 NOVEMBRE.

Aurore boréale semblable à celle d'hier au soir.

JOURNÉE DU 23 NOVEMBRE.

Aurore qui offre un arc brillant traversant le ciel de l'Est à l'Ouest.

JOURNÉE DU 24 NOVEMBRE.

L'aurore boréale, dans la première partie de la nuit, formait trois arcs distincts, les uns sur les autres, dans la partie Nord du ciel; elle fut très-faible et disparut lentement.

JOURNÉE DU 26 NOVEMBRE.

L'aurore boréale paraît à travers les nuages, en les teignant d'une brillante couleur jaune.

JOURNÉE DU 30 NOVEMBRE.

L'aurore boréale parut à 3 heures, traversant le zénith du N. E. au S. O. Elle continua dans la même région jusqu'à 2 heures du matin. Alors elle disparut graduellement, et fut remplacée par un vent violent.

JOURNÉE DU 2 DÉCEMBRE 1837.

Aurore boréale très-brillante à la nuit, dans la direction Est et Ouest. Dans un moment, la voûte céleste fut couverte de ses lueurs (*streamers*). L'aurore continua ainsi environ une heure, dardant ses rayons (*branches*) dans toutes les directions. Elle prit ensuite la forme d'un arc s'étendant de l'Est à l'Ouest et continua jusqu'à la fin de la nuit.

Cette aurore a été vue en Suède ; voir *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. VI, p. 50.

JOURNÉE DU 3 DÉCEMBRE.

Vers 4 heures du soir, l'aurore boréale avait une très-belle apparence ; un arc très-brillant traversait l'horizon du N. O. au S. E., envoyant ses rayons (*branches*) vers chaque point du compas, prenant diverses formes et teignant les nuages, aussi loin que

la vue pouvait s'étendre , d'une couleur rouge-cerise terne.

JOURNÉE DU 11 DÉCEMBRE.

Aurore boréale faiblement visible à la nuit.

JOURNÉE DU 3 JANVIER 1838.

Journée venteuse. Pendant la nuit, les nuages eurent une apparence très-lumineuse, sans aucun signe d'aurore boréale.

JOURNÉE DU 4 JANVIER.

Aurore faiblement visible par intervalles durant la nuit.

JOURNÉE DU 5 JANVIER.

Aurore faiblement visible durant la nuit.

JOURNÉE DU 9 JANVIER.

Aurore faiblement visible. Les nuages ont une remarquable apparence électrique pendant toute la nuit.

JOURNÉE DU 11 JANVIER.

Aurore boréale visible dans la première partie de la nuit.

JOURNÉE DU 13 JANVIER.

Aurore boréale faiblement visible.

JOURNÉE DU 15 JANVIER.

Aurore visible dans la première partie de la nuit.

JOURNÉE DU 16 JANVIER.

Aurore faiblement visible à la nuit.

JOURNÉE DU 17 JANVIER.

Aurore boréale visible à la nuit ; elle est d'une brillante couleur jaune, apparaît au zénith et envoie ses rayons (*branches*) vers tous les points de l'horizon.

JOURNÉE DU 18 JANVIER.

Aurore boréale faible.

JOURNÉE DU 19 JANVIER.

Aurore boréale faible.

JOURNÉE DU 20 JANVIER.

L'aurore forme un arc très-lumineux traversant l'horizon du N. O. au S. E.

JOURNÉE DU 21 JANVIER.

Aurore boréale faiblement visible dans la partie Est de l'horizon.

JOURNÉE DU 22 JANVIER.

L'aurore boréale était visible de bonne heure; elle offrait vers l'horizon Est trois arcs lumineux et distincts. Elle s'approcha graduellement du zénith, où elle forma une couronne et darda ses rayons (*branches*) dans toutes les directions, jusqu'à ce qu'elle eût

entièrement couvert la voûte céleste de ses lueurs (*beams*).

Elle forma ensuite un arc très-brillant s'étendant du N. E. au S. O., et ses rayons (*streamers*) prirent en même temps toutes sortes de formes variées. Elle disparut deux heures après, à l'horizon Sud.

JOURNÉE DU 29 JANVIER.

Aurore boréale visible dans tout le firmament. Vers dix heures environ, elle eut dans l'Ouest une faible couleur rouge qui dura dix minutes, et disparut graduellement dans le Sud. Avant cela, les nuages avaient eu une apparence très-lumineuse vers l'horizon Ouest.

JOURNÉE DU 30 JANVIER.

Aurore boréale visible à la nuit, sous la forme d'un arc s'étendant de l'Est à l'Ouest.

JOURNÉE DU 31 JANVIER.

Aurore boréale faible.

JOURNÉE DU 10 FÉVRIER 1838.

Aurore boréale très-brillante dans la première par-

tie de la nuit, formant un arc qui traversait l'horizon de l'Est à l'Ouest, affectant diverses formes et dardant ses rayons (*branches*) dans toutes les directions.

JOURNÉE DU 11 FÉVRIER.

Aurore boréale faible.

JOURNÉE DU 15 FÉVRIER.

Aurore boréale brillante à la nuit.

JOURNÉE DU 16 FÉVRIER.

Aurore boréale faible durant la nuit.

JOURNÉE DU 17 FÉVRIER.

Aurore boréale brillante à la nuit.

JOURNÉE DU 21 FÉVRIER.

Aurore boréale très-brillante à la nuit, dardant de nombreux et brillants rayons (*streamers*) qui traversaient le ciel dans toutes les directions.

JOURNÉE DU 12 MARS 1838.

Aurore boréale faible, visible par intervalles durant la soirée.

JOURNÉE DU 13 MARS.

Aurore boréale faiblement visible.

JOURNÉE DU 21 MARS.

Aurore boréale brillante à la nuit.

JOURNÉE DU 22 MARS.

Aurore boréale visible à la nuit.

JOURNÉE DU 23 MARS.

Aurore boréale visible à la nuit.

JOURNÉE DU 24 MARS.

Aurore boréale visible à la nuit.

JOURNÉE DU 30 MARS.

Aurore faiblement visible dans la soirée.

Pendant les mois d'avril, mai, juin, juillet et août 1838, aucune aurore boréale n'a été aperçue à Kaafiord. En septembre 1838, M. Thomas a aperçu l'aurore boréale à Kaafiord pendant les journées des 15, 16, 17, 24, 28 et 30. Son registre ne donne d'ailleurs aucun détail. Les observations de l'hiver de 1838 à 1839 manquent.

JOURNÉE DU 1^{er} OCTOBRE 1839.

A huit heures, l'aurore était très-faiblement visible dans les directions Nord et Sud.

JOURNÉE DU 2 OCTOBRE.

L'aurore était très-brillante dans les directions N. O. et S. O.

JOURNÉE DU 4 OCTOBRE.

L'aurore était visible au Nord et à l'Est, et envoyait ses rayons jusqu'à une petite distance du zénith.

JOURNÉE DU 5 OCTOBRE.

L'aurore a été très-brillante dans le Nord et l'Est pendant la première partie de la soirée.

7^h. Les nuages du Nord étaient accompagnés d'une singulière apparence lumineuse qui les bordait dans la partie qui regardait le zénith. Environ cinq minutes après, un rayon unique, mais brillant, fut observé s'élançant de l'horizon N. O.; il dura quelques minutes, et disparut ensuite dans le lieu d'où il était parti.

7^h 30^m. L'aurore sortant des nuages dans l'Est.

8^h. Aurore d'une très-brillante apparence, interrompue par les nuages dans l'Est et le N. N. E.; elle demeure quelque temps stationnaire, et n'offre pas la moindre apparence de rayons (*streamers*), mais ressemble à une masse de nuages lumineux, à travers lesquels on distingue parfaitement les étoiles.

L'aurore augmente rapidement en hauteur et en éclat jusqu'à ce qu'elle ait éclairé entièrement toute la partie Nord du ciel, et un rayon plus vif que tout le reste s'élance vers le zénith avec une incroyable vélocité.

8^h 15^m. L'aurore disparaît du Nord, mais devient visible dans l'Est, au-dessus de quelques sombres cumulus.

8^h 25^m. L'aurore se change soudainement en une ligne de brillants et verticaux rayons (*streamers*), s'élançant du Nord, et prenant une direction horizontale vers le N. O. (*taking an horizontal direction*

towards the North-West); de là elle parut aller se réunir en un point central, et de ce point elle devint bientôt rayonnante sous la forme d'une étoile avec une tache noire compacte au milieu. Plusieurs rayons (*streamers*) très-lumineux dardent continuellement vers l'horizon du Nord, mais sans descendre jamais assez bas pour l'atteindre.

8^h 30^m. A cette époque l'aurore avait complètement disparu du zénith, et quelques faibles rayons restaient seulement visibles dans le N. E., dardant au-dessus des nuages d'où ils paraissaient sortir.

9^h 0^m. Presque calme, cumulus très-noirs dans le Nord et l'Est. L'aurore a disparu; mais il reste une apparence lumineuse qui accompagne les nuages.

9^h 30^m. Un nuage noir et épais s'élève du N. E. et se dirige au S. O. vers l'observateur. De la partie supérieure des nuages partent quelques rayons (*streamers*) faibles et inclinés.

10^h. L'aurore forme un arc large mais faible, composé de rayons (*streamers*) longs et non interrompus. Cet arc part de l'horizon Ouest, traverse le zénith, paraît passer dans l'Est derrière un nuage noir, et la force des rayons (*streamers*) augmente en même temps; ils s'élancent avec un grand éclat de l'horizon Est, où ils disparaissent ensuite.

10^h 30^m. L'aurore continue dans la même forme et la même direction que précédemment. Les nuages noirs approchent du zénith.

11^h 0^m. Aurore très-faible, visible dans l'Est.

11^h 30^m. L'aurore s'évanouit dans le N. E., ayant un aspect très-lumineux.

JOURNÉE DU 6 OCTOBRE.

L'aurore est visible sous la forme d'un arc elliptique au Nord s'étendant du Nord au N. N. E.

JOURNÉE DU 7 OCTOBRE.

L'aurore, très-brillante, s'étendait de l'Ouest à l'Est, sous toutes les variétés de formes, vers le zénith; elle avait aussi parfois des changements de couleur rappelant les teintes du prisme. Elle disparut dans l'Est peu de temps après.

JOURNÉE DU 8 OCTOBRE.

L'aurore était visible en rayons brillants, mais petits et verticaux, venant du Nord; quelques faibles rayons furent aussi visibles dans les nuages du côté de l'Est.

JOURNÉE DU 9 OCTOBRE.

11^h. Les nuages s'étant un peu dissipés, l'aurore fut très-distinctement visible sous la forme d'un arc

large et régulier, s'étendant du Nord-Ouest au Sud-Est, à travers le zénith; l'arc passa ensuite vers le Sud-Est, très-lentement, sans altérer sa forme en aucune manière, et ses deux extrémités atteignant l'horizon, jusqu'à ce qu'il disparût. Le vent, dans ce moment, avait tourné un peu plus à l'Ouest, et paraissait être la cause de la direction de l'aurore; les mouvements de celle-ci avaient aussi paru être en rapport avec la force variable du vent.

JOURNÉE DU 10 OCTOBRE.

A 7^h 45^m, l'aurore était extraordinairement brillante et couvrait presque tout le ciel; dans la partie Est, ou entre le Nord et l'Est, parut un arc splendide, composé de flammes vives, verticales, ayant chacune les couleurs primitives, tantôt mêlées et tantôt distinctes, en diverses parties des rayons; les extrémités de toutes ces flammes étaient teintes d'une très-belle couleur cramoisie, et avaient un mouvement tout particulier d'ondulation dirigé vers le Nord. Les rayons (*streamers*) dans cet endroit étaient de cette singulière espèce communément nommée les « *merry dancers*. »

A 8^h 20^m, l'aurore se dispersa sur toute la surface du ciel en faibles rayons (*streamers*) paraissant rayonner du zénith et s'étendant vers l'horizon dans toutes les directions.

JOURNÉE DU 11 OCTOBRE.

L'aurore, visible à l'Est et au Nord-Ouest, allait des nuages de l'horizon, à une petite distance vers le zénith. A 7^h 35^m et à 9^h 30^m, l'aurore était très-brillante au zénith; à 8^h, elle s'étendait de l'Est au Nord-Ouest à travers le zénith.

JOURNÉE DU 12 OCTOBRE.

Les nuages étaient très-lumineux au Sud, et l'aurore, vers 9^h, n'était visible que dans cette direction. Plus tard dans la soirée, elle s'étendit sur le ciel, vers le Nord, formant à 11^h un arc brillant d'à peu près 75° d'amplitude, avec des rayons brillants et verticaux offrant toutes les couleurs du prisme; elle continua à être excessivement lumineuse pendant la nuit, et à 4^h du matin, elle couvrait presque toute la surface du ciel.

JOURNÉE DU 13 OCTOBRE.

L'aurore était très-brillante dans la direction S. O., et s'étendait en rayons moins brillants dans presque toutes les directions, excepté au Nord, où il n'y avait pas la moindre apparence de lumière.

JOURNÉE DU 14 OCTOBRE.

L'aurore était extraordinairement brillante, et s'étendait en arcs du S. O. au N. E. A 8^h, les arcs étaient dans la même direction, et le jeu des couleurs dans presque tous les rayons (*streamers*) était devenu plus brillant qu'à l'ordinaire.

JOURNÉE DU 15 OCTOBRE.

L'aurore formant un arc très-brillant, du Nord-Ouest à l'Est, divergeait en brillants rayons (*streamers*) du zénith.

JOURNÉE DU 16 OCTOBRE.

L'aurore, formant un faible arc à travers le zénith, s'étendait de l'Est à l'Ouest ; quelques minutes après, elle devint beaucoup plus brillante, et de vifs rayons (*streamers*) passèrent de l'Ouest à l'Est. A 11^h, le vent augmenta, et l'aurore offrit une très-singulière apparence sous la forme de longs rayons en draperies ondulées, ressemblant à des lambeaux déchirés d'un vêtement flottant au gré du vent.

JOURNÉE DU 17 OCTOBRE.

L'aurore était visible en vifs rayons s'élevant de l'horizon, à l'Ouest, au Nord et à l'Est.

JOURNÉE DU 18 OCTOBRE.

L'aurore était excessivement brillante, toute la soirée; à 8^h, elle l'était plus particulièrement dans le Nord, et s'étendait évidemment le long du méridien magnétique vers le zénith, où les rayons (*streamers*) formaient en se réunissant une très-belle apparition; les rayons étaient à la fois verticaux et horizontaux, ainsi que légèrement inclinés, et reproduisaient toutes les couleurs de l'arc-en-ciel mêlées ensemble; les extrémités les plus basses étaient constamment de la plus belle et de la plus brillante couleur cramoisie; leurs mouvements ondulés et leurs formes étaient au-dessus de toute description, et les changements instantanés que l'aurore éprouvait semblaient défier toute explication. A 10^h, l'aurore avait faibli en quelques parties, et le vent soufflait en forts tourbillons de l'Ouest. Ensuite, comme l'aurore paraissait très-basse et très-vive, j'ai écouté pendant quelque temps attentivement, pour savoir si quelque bruit particulier l'accompagnait; mais ce fut sans succès. Il faisait un grand calme, et toute la nature, excepté l'aurore, paraissait reposer: si quelque son particulier et élec-

trique avait été produit, il eût été facilement entendu. La hauteur de cette aurore n'était certainement pas inférieure à 3500 pieds anglais (1068 mètres); car elle se tenait beaucoup au-dessus du sommet des plus hautes montagnes, dont l'élévation est de plus de 3000 pieds.

A 12^h, aurore visible dans l'Est et le Nord-Est. A 15^h, aurore faiblement visible dans l'Est.

JOURNÉE DU 20 OCTOBRE.

L'aurore était visible dans tout l'horizon boréal, de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est; un arc très-splendide de rayons (*streamers*) verticaux s'étendait sur le ciel de l'horizon Nord-Ouest au zénith, et de là à l'Est, les rayons ayant un mouvement particulier d'ondulation vers ce dernier point. Un autre arc, formé de lueurs à la fois verticales et horizontales, apparut en même temps vers l'horizon du Nord, et ne s'éleva que de quelques degrés au-dessus; les rayons reproduisirent les phénomènes de coloration prismatique qui avaient déjà été vus, les nuits précédentes.

JOURNÉE DU 22 OCTOBRE.

A 6^h 30^m, l'aurore se leva de l'horizon Sud, disposée en beaux et minces rayons d'une brillante couleur rouge; elle se montra seulement pendant quel-

ques minutes, et n'offrit pas la moindre agitation. Il ne se montra aucune espèce de lueur dans l'atmosphère après 7^h.

JOURNÉE DU 23 OCTOBRE.

18^h. Aurore visible entre les nuages dans la partie Nord du ciel.

JOURNÉE DU 24 OCTOBRE.

A 6^h 15^m, l'aurore paraissait dans le Nord, en deux arcs distincts, composés des plus brillants rayons (*streamers*) que j'aie jamais vus; presque toutes les couleurs étaient entremêlées; le pied de chaque rayon était d'un beau cramoisi (*beautiful crimson*), et le sommet d'un brillant vert transparent (*bright transparent green*); l'arc le plus bas, s'élevant directement de l'horizon Nord, à environ 15° ou 20°, était entièrement teint d'un beau cramoisi transparent, passant à une couleur rouge-sang. Les rayons étaient extrêmement vifs et dardaient avec une rapidité telle que l'œil avait de la peine à les suivre, quelquefois allant de l'Ouest à l'Est, mais plus généralement de l'Est à l'Ouest. L'aurore ne dura que douze minutes environ.

JOURNÉE DU 26 OCTOBRE.

L'aurore visible en faibles rayons à l'horizon Ouest.

JOURNÉE DU 28 OCTOBRE.

L'aurore était très-brillante dans l'Ouest, et déployait de brillantes couleurs au zénith; peu à peu, un brillant rayon parut s'élancer de l'horizon Nord vers le zénith.

JOURNÉE DU 30 OCTOBRE.

L'aurore paraissait derrière quelques nuages légers au Nord.

JOURNÉE DU 1^{er} NOVEMBRE 1839.

Cumulus autour de l'horizon, clair au zénith. Les nuages dans le Nord ont une apparence très-lumineuse.

JOURNÉE DU 2 NOVEMBRE.

11^h 30^m. Aurore très-brillante dans la partie Nord du ciel.

12^h. L'aurore éclaire les nuages dans le Nord.

JOURNÉE DU 6 NOVEMBRE.

Zénith clair, nuages très-lumineux dans le Nord. De 6^h à 7^h, l'aurore était très-brillante dans le Nord, mais sans rayons.

JOURNÉE DU 7 NOVEMBRE.

L'aurore boréale était visible sous la forme d'un arc de nuages très-lumineux dans l'Ouest et le Nord; le sommet de l'arc n'atteignait pas le zénith.

JOURNÉE DU 8 NOVEMBRE.

L'aurore visible en masses épaisses et brillantes, semblables à des cumulus, dans la partie N. O. du ciel.

JOURNÉE DU 10 NOVEMBRE.

Aurore très-brillante toute la soirée, disposée en

cirrus ou en bandes (*streamers*) traversant le zénith et s'étendant des deux côtés jusqu'à l'horizon, à l'Est et à l'Ouest.

JOURNÉE DU 11 NOVEMBRE.

Aurore très-brillante en diverses parties du ciel, mais principalement vers le Nord. Elle forme plusieurs arcs qui traversent le ciel de l'Ouest à l'Est, et aussi du N. O. au N. E., ainsi que plusieurs rayons (*streamers*) brillants et passagers qui s'élancent de l'horizon Sud jusqu'à mi-distance du zénith, où ils disparaissent. L'apparence des arcs est plutôt celle d'une agglomération de nuages réunis en une forme arquée, que celle de rayons; ils paraissent presque stationnaires.

JOURNÉE DU 13 NOVEMBRE.

Calme, ciel couvert, un peu de neige. Une bande brillante traverse le zénith et va du N. N. O. au S. S. E., semblable à un bel arc d'aurore boréale, brillant à travers les nuages. L'extrémité Sud de cette bande se perd dans des nuages très-lumineux.

A 11^h, le ciel devient partiellement clair, et l'aurore paraît très-brillante tout autour de l'horizon; quelques faibles rayons (*beams*) sont seuls visibles au zénith. Dans la partie Nord, l'aurore paraît dé-

coupée en rayons très-brillants; mais du côté opposé, au Sud, elle ressemble plutôt à une masse de nuages. Elle disparaît bientôt, et est remplacée par un fort vent de N. O. qui continue toute la nuit.

JOURNÉE DU 15 NOVEMBRE.

L'aurore paraît en forme d'arc dans le N. E. Elle disparaît vers 6^h 30^m, et est remplacée par un temps à forts grains de l'Ouest.

JOURNÉE DU 16 NOVEMBRE.

Cumulus très-lumineux dans le Nord. Aurore très-brillante, en longs et larges cirrus au zénith, s'étendant vers les points Est et Ouest, depuis 6^h jusqu'à 8^h, époque à laquelle elle disparaît.

JOURNÉE DU 19 NOVEMBRE.

Vent fort de S. O: une ondée de pluie à la nuit. Les parties Sud et S. E. du ciel étaient brillamment éclairées par des rayons de nature aurorale.

JOURNÉE DU 23 NOVEMBRE.

Aurore visible près du zénith et dans l'Est pendant la première partie de la nuit.

JOURNÉE DU 26 NOVEMBRE.

L'aurore forme un arc d'un jaune pâle, s'étendant du N. N. O. au N. N. E., en traversant toute la partie inférieure de la grande Ourse. Elle disparaît vers 9^h, peu après le lever de la lune.

JOURNÉE DU 29 NOVEMBRE.

L'aurore formait un arc brillant d'environ 10°, du Nord au N. E., composé de rayons du côté Est, et offrant vers le Nord une bande non interrompue d'une couleur jaune-blanchâtre. La direction des rayons était du N. E. vers le Nord; mais en atteignant le zénith, ils parurent repoussés, et se contournèrent vers le haut comme obéissant à un violent coup de vent; puis reculant à quelque distance du sommet de l'arc, ils se contournèrent vers l'Est en s'évanouissant graduellement, et disparurent. De très-faibles cirrus d'aurore furent aussi visibles au zénith, se dirigeant de ce point vers l'horizon Est.

JOURNÉE DU 30 NOVEMBRE.

Un vent du Nord très-fort ayant dispersé rapidement les nuages du zénith, l'aurore parut avec toutes les couleurs primitives, ayant un mouvement ondulatoire très-singulier. Elle sembla prendre naissance un peu à l'Ouest du zénith, d'où elle s'élança (avec une vitesse que les yeux pouvaient à peine suivre) vers l'Est, où elle se réunit de nouveau en une seule colonne (*ray*) terminée vers le haut par une pointe déliée : elle disparut ensuite graduellement. L'aurore avait sa plus grande intensité en approchant du zénith, et elle diminua après son passage dans l'Est.

Cette aurore parut être plus basse, plus près de nous qu'à l'ordinaire; mais, malgré son éclat, aucun bruit électrique ne put être perçu, le vent soufflant sur nos têtes avec une grande impétuosité. Le singulier mouvement ondulatoire, ainsi que les formes contournées du phénomène, parurent être causés par le vent, qui continua de souffler violemment, chassant devant lui les rayons (*beams*) de l'aurore avec une étonnante vitesse.

JOURNÉE DU 1^{er} DÉCEMBRE 1839.

Aurore faiblement visible dans l'Ouest et le N. E.

JOURNÉE DU 2 DÉCEMBRE.

Aurore faiblement visible dans tout le ciel, mais plus particulièrement dans l'Ouest.

JOURNÉE DU 4 DÉCEMBRE.

Aurore dans l'Ouest, à l'horizon.

JOURNÉE DU 5 DÉCEMBRE.

Aurore en petits rayons dans le N. O.

JOURNÉE DU 8 DÉCEMBRE.

Aurore au N. E. et à l'Est.

JOURNÉE DU 9 DÉCEMBRE.

Aurore dans l'Est.

JOURNÉE DU 20 DÉCEMBRE.

Aurore visible dans l'Ouest, à travers les nuages.

JOURNÉE DU 24 DÉCEMBRE.

Faible aurore, visible dans le Nord.

JOURNÉE DU 25 DÉCEMBRE.

Aurore formant un arc de l'Ouest à l'Est, à travers les nuages.

JOURNÉE DU 26 DÉCEMBRE.

A 11^h, l'aurore offrait un arc régulier d'environ 120°, s'étendant de l'Ouest au N. N. E. Il n'avait ni rayons, ni mouvement ondulatoire d'aucune sorte. Cette aurore parut prendre naissance à l'Ouest, et alla disparaître au milieu de nombreux cumulus situés vers l'Est.

JOURNÉE DU 29 DÉCEMBRE.

A 12^h 0^m, l'aurore paraissait sous la forme de brillants cirrus dirigés de l'Ouest à l'Est, et semblait prendre sa source dans les nuages de l'Est. Quelques faibles rayons s'élançaient aussi de l'horizon Nord. Cette aurore n'offrit pas de changement de couleurs,

mais les nuages regardant l'Ouest parurent plus brillants que dans toute autre partie du ciel.

JOURNÉE DU 30 DÉCEMBRE.

Aurore faible au Nord (*in a light stream*).

JOURNÉE DU 31 DÉCEMBRE.

L'aurore ressemble à une brume brillante dans le N. E. A 10^h, elle forme un arc large et serpentant du N. E. au S. O. La direction des bandes (*streamers*) est de l'O. N. O. et du Nord à l'Est ¹.

JOURNÉE DU 19 MARS 1840.

Aurore visible à travers les nuages dans la plus grande partie du ciel; quelques rayons verticaux vivement colorés sont visibles au zénith, paraissant s'élaner en-dessous des nuages.

JOURNÉE DU 20 MARS.

Quelques nimbus dans l'Est, le reste clair. L'aurore

¹ Les observations manquent, du 1^{er} janvier au 18 mars 1840.

s'élève de ces nuages en longs et brillants rayons. Trois arcs étroits, mais bien tranchés, prennent aussi naissance dans ces mêmes nuages, et, traversant la grande Ourse, vont jusqu'à l'horizon Ouest. Autour de cette constellation, on voit quelques faibles rayons diverger suivant les différents points du compas. La partie la plus brillante de l'aurore accompagne continuellement les nuages.

JOURNÉE DU 21 MARS.

L'aurore forme un arc brillant traversant l'horizon de l'O. S. O. au S. E. Quelques faibles rayons existent vers le zénith, mais on n'aperçoit rien dans aucune autre partie du ciel.

A 9^h 30^m, quelques rayons brillamment colorés s'élancent de l'Ouest avec un mouvement ondulatoire, et en atteignant la grande Ourse, s'étendent de manière à envelopper complètement cette constellation; en même temps ils rayonnent dans presque toutes les directions. Plusieurs longs et faibles rayons (*beams*), visiblement plus élevés que les autres, s'étendent de l'Ouest à l'Est et offrent pendant quelque temps un singulier mouvement ondulatoire, mais sans aucun changement de position. L'arc dans le Sud devient plus faible, mais en conservant sa position primitive. Aucun rayon ne se montre dans la partie Sud du ciel.

12^h. L'aurore forme un arc brillant du N. O. au

N. E. La partie la plus basse de cet arc paraît uniforme et très-régulière; mais cinq larges et brillants rayons s'élèvent de sa partie supérieure, s'amincissant graduellement vers le zénith. La partie Ouest de l'arc est composée de rayons, et la partie Est, de masses de nuages lumineux.

Peu après le vent tourna à l'Est, et fut suivi par un déploiement très-vif des couleurs du prisme dans les rayons auroraux, du côté de l'Est. Un autre arc de masses aurorales faiblement lumineuses fut visible en même temps, s'étendant du S. O. au S. E; sa partie Est avait une couleur particulière de vert-jaunâtre (*yellowish-green*) : un quart d'heure après ces observations, l'aurore disparut, sauf une petite partie dans l'Est et le S. E., qui resta sous forme de nuages lumineux, offrant la même couleur verdâtre. Peu après la diminution de l'aurore, le vent souffla très-fort, les rafales augmentèrent de violence. Le vent paraissait être la suite (*to be attendant on*) de la matière aurorale.

15^h. Nulle apparence d'aurore.

JOURNÉE DU 22 MARS.

Aurore de l'Ouest à l'Est, en faibles rayons. Masses nuageuses de lumière vert-jaunâtre dans l'Ouest et le S. O., avec de fréquentes pulsations irrégulières, changeant souvent d'éclat.

Un bruit (*sound*) ressemblant au froissement de la

paille fut distinctement entendu, et parut coïncider avec le *dardement* des rayons auroraux. Ce bruit fut entendu seulement lorsque les rayons étaient proches du zénith.

JOURNÉE DU 23 MARS.

9^h. Étoiles visibles à travers les nuages. L'aurore occupe diverses parties du ciel, mais plus particulièrement l'Ouest, où elle ressemble à des masses de nuages lumineux. Peu après, le vent passe du N. O. au Nord, et le temps devient neigeux.

15^h. Vent très-fort. Nimbus épais, bordés par l'aurore.

JOURNÉE DU 24 MARS.

Aurore visible dans le N. O.

JOURNÉE DU 25 MARS.

9^h. Nimbus dans l'Est et le N. E. : clair ailleurs. L'aurore est sans forme arrêtée dans le Nord et le N. O., avec des pulsations soudaines et fréquentes. Vers le Nord elle paraît se changer en rayons déliés (*cirrated streamers*).

12^h. Tourmente avec un peu de neige : l'aurore est

visible à travers les nuages dans l'Est ; elle consiste en faibles rayons.

15^h. Tourmente, ciel nuageux. L'aurore en masses lumineuses parmi les nuages, dans le Nord et le N. N. E.



CHAPITRE II.

RÉSULTATS

DES

OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

A BOSSEKOP ET A JUPVIG EN 1838 ET 1839.

Notre intention ne saurait être d'examiner d'une manière générale, à propos de nos observations de Bossekop, les faits si nombreux et si complexes qui, depuis les temps historiques, se rattachent aux apparitions de l'aurore boréale, ni de traiter à fond les questions que soulèverait cet examen; nous nous contenterons d'exposer méthodiquement les résultats de ce que nous avons vu, et d'apporter quelques nouveaux éléments dans les discussions théoriques que pourrait faire naître un jour le besoin d'expliquer complètement le mystérieux phénomène qui nous occupe.

§ I.

SEGMENT OBSCUR DE L'AUORE BORÉALE.

D'après les descriptions de l'aurore boréale que nous ont léguées nos devanciers, ce météore est précédé par un segment de sombre apparence qui se montre vers le Nord, occupant l'horizon jusqu'à une dizaine de degrés de hauteur : l'arc lumineux, au moment de son apparition, sert de bordure supérieure à ce segment, et l'on ajoute que, malgré sa teinte obscure, celui-ci peut livrer passage à la lumière des étoiles. Cet énoncé laisse indécises de nombreuses questions. Le segment obscur accompagne-t-il toujours l'aurore boréale? Lorsqu'il se montre, est-il toujours suivi par elle? Quelle est sa nature? Est-il un simple effet de contraste? Doit-on l'assimiler à un nuage ordinaire, ou faut-il admettre l'existence d'une matière spéciale qui lui donne naissance?

Le segment obscur, lorsqu'il nous a été possible de l'apercevoir, était situé dans le méridien magnétique, dans la direction du Nord ou du N. O., quelquefois de l'Ouest. C'est précisément dans cette direction que restait par rapport à nous la mer Glaciale, à quelques myriamètres seulement de distance. Un immense stratus de brume la recouvrait pendant une grande partie de l'hiver, et nos observations météorologiques indiquent que l'atmosphère était habituellement brumeuse de ce côté, aussi bien pendant les heures de jour, que pendant les heures

de nuit. Souvent cette brume, dirigée par un vent convenable, s'élevait vers nous, atteignait notre zénith et venait s'y résoudre en une neige floconneuse.

Remarquons d'abord que, la nuit, cette panne de brume a paru plus d'une fois sans être bordée par les lueurs de l'aurore¹, tantôt atteignant une faible élévation², tantôt s'élevant à une hauteur beaucoup plus considérable³. Ainsi son apparition paraît être jusqu'à un certain point indépendante de l'aurore boréale.

Les nuits dans lesquelles cette même brume a paru illuminée par les clartés aurorales sont cependant plus nombreuses encore; telles sont celles des 12, 14, 17 et 21 novembre, 4, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 23 et 25 décembre, 6, 7, 9, 12, 16, 17, 19, 20 et 21 janvier. Dans certains cas, cette illumination paraissait et disparaissait alternativement. Tantôt elle régnait sur toute l'étendue du bord supérieur du segment, tantôt elle n'était que locale et partielle. Quelquefois elle offrait l'apparence ordinaire des arcs de l'aurore. Mais le plus souvent le foyer des lueurs semblait placé derrière le segment, vers l'horizon, ou même au-dessous de son plan; la limite inférieure de la bande lumineuse qui couronnait le segment était diffuse, à sa

¹ Voyez les journées des 26 septembre, 15 et 30 décembre, 1^{er}, 10 et 11 janvier, 5 et 21 février.

² Une élévation de 4°, le 11 janvier à 6^h 30^m.

³ Une hauteur de 45°, le 21 février à 7^h.45^m.

ligne de contact avec lui, et paraissait déterminée par la densité croissante qu'acquerrait la couche de brume traversée par les rayons visuels, sous des incidences de plus en plus obliques. Tout le phénomène rappelait alors assez exactement l'effet produit par un incendie ou par un orage lointain, placé au delà de nuages sombres relativement au spectateur.

Quelquefois l'arc brumeux s'est montré découpé en dentelures, et les lueurs aurorales paraissaient entre ces dentelures ¹.

Le 20 janvier (13^h 55^m), le segment obscur engendré par la brume était situé à l'horizon *austral*, et paraissait bordé par les lueurs aurorales.

D'autres fois, cette brume s'étendait vers la partie orientale ou occidentale de l'horizon; elle se projetait alors sur l'extrémité inférieure des bandes zénithales, et masquait leur point de rencontre avec l'horizon ².

Assez souvent nous avons noté la hauteur angulaire qu'atteignait sa partie supérieure; le résultat de seize observations de ce genre nous donne une hauteur moyenne de 19°, et pour hauteurs maximum et minimum 35° et 9°.

On peut encore remarquer une illumination du même genre, dans certains cas où la brume, au lieu de former une masse compacte et continue, est coördonnée en cumulus plus ou moins isolés les uns des autres : ceux-ci paraissent alors se projeter sur un fond

¹ Voyez le 21 janvier à 9^h 49^m.

² Voyez les 7 et 23 janvier.

lumineux, et leurs bords peuvent prendre différents degrés d'éclairement ¹.

Tous ces faits s'expliquent sans peine par la persistance de la brume marine à l'horizon boréal de notre station.

Je vais citer maintenant d'autres exemples, peu nombreux, il est vrai, qui semblent assigner à l'arc lumineux qui termine la brume, une origine différente.

Le 30 septembre (7^h 32^m), le ciel, d'ailleurs clair, paraissait très-noir au-dessous de l'arc.

Le 22 novembre (10^h 33^m), dans la partie obscure située sous l'arc et qui paraissait occupée par la brume, il se forme un second arc composé de rayons.

Le 23 janvier (5^h 57^m), des plaques aurorales paraissent dans le segment obscur. Le ciel était vaporeux : sous l'arc on ne distinguait pas les étoiles ².

Ces faits ne me paraissent pas cependant assez concluants pour nous forcer à chercher l'origine du segment obscur ailleurs que dans la vapeur brumeuse de l'horizon.

D'un autre côté, l'apparition de l'aurore n'est pas nécessairement précédée par celle du segment obscur. Ainsi le 12 janvier, à 6^h 30^m, le ciel paraissait pur au-dessous de l'arc, élevé alors de 15° au-dessus de l'horizon ; dans cet espace on apercevait les étoiles. Le

¹ Ainsi les 5 et 14 novembre, 23 décembre et 14 janvier.

² L'étoile α Couronne de deuxième grandeur était la seule étoile un peu brillante qui se trouvât placée dans cette région.

même jour, dès 5^h 10^m, l'observateur de Jupvig voyait l'arc auroral trancher nettement sur le bleu foncé du ciel. Dans les mois de février et de mars, notamment pendant la première quinzaine de mars si remarquable par la sérénité de l'air, le segment obscur a complètement cessé de paraître : cette période a cependant été très-riche en aurores boréales. Enfin M. le professeur Keilhau, qui a passé un hiver entier à Talvig¹, remarque expressément qu'il n'a point aperçu le segment obscur.

Toutes les observations s'accordent à démontrer que la lumière des étoiles est peu affaiblie par son passage à travers la matière de l'aurore boréale : l'extinction apparente qui en résulte semble devoir être uniquement attribuée à la plus grande clarté du fond sur lequel la lumière se projette. Lorsque l'aurore est diffuse et laiteuse, les plus petites étoiles peuvent être vues au travers; toutefois elles y scintillent moins fortement que sur les portions bleues du ciel². On sait qu'un ciel brumeux produit le même effet sur la scintillation³. Les étoiles, même les plus faibles, se laissent pareillement voir à travers les rayons de l'aurore, surtout lorsque sa clarté est faible et diffuse⁴.

¹ Petite ville du Finmark; voyez la Carte des lignes d'ancien niveau de la mer dans l'*Atlas de Physique*.

² Voyez le 15 décembre à 15^h 0^m, le 10 janvier à 18^h 0^m, le 5 février à 10^h 15^m.

³ Necker de Saussure, dans les *Ann. de chimie et physique*, 1841.

⁴ Les 12 septembre à 9^h 30^m, 16 septembre à 10^h 40^m, 28 septembre vers 9^h, 11 octobre à 13^h 6^m, 20 janvier à 13^h 55^m.

Les observations astronomiques de M. Argelander à Åbo lui ont démontré que cette transmission de la lumière des étoiles à travers l'aurore n'altérerait pas leur position apparente. J'ai pu de mon côté vérifier l'exactitude de ce fait, pendant la nuit du 10 décembre, en observant une série de hauteurs de l'étoile polaire. Les seize hauteurs obtenues au théodolite répétiteur, pendant que l'aurore recouvrait l'étoile, donnent $20^{\circ} 2' 3''{,}3$ pour la distance du pôle au zénith; la véritable valeur de cette distance était $20^{\circ} 2' 1''{,}0$: la différence ne dépasse pas l'erreur imputable aux observations elles-mêmes. Ces derniers faits prouvent la ténuité extrême de la matière aurorale.

L'aurore boréale est-elle quelquefois assez lumineuse pour produire une réverbération sensible sur une partie de l'atmosphère? Sans nul doute, l'atmosphère éclairée par une brillante aurore aura plus de clarté que pendant l'absence de ce météore. Mais l'on ne doit pas oublier que la lumière de l'aurore est généralement inférieure à celle de la pleine lune. Tout ce que j'ai pu faire, à la lueur de la très-brillante couronne du 10 janvier, a été de lire, *non sans peine*, quelques mots d'un caractère connu en imprimerie sous le nom de *petit texte*. La même lecture est aisée à la lumière de la pleine lune. L'aurore vue le 18 février à 6^h devait avoir un éclat supérieur à celui de l'aurore du 10 janvier; malheureusement elle n'a été vue que dans des circonstances défavorables. Dans aucun cas, l'éclat, à égalité de surface apparente, n'a

atteint celui de la lune. L'illumination secondaire que jette la pleine lune sur un ciel serein étant faible et surtout très-diffuse, on est en droit d'étendre à l'aurore boréale cette même conclusion. Ainsi les lueurs auro-rales ne sauraient être un effet de réverbération. Il pourrait cependant arriver qu'un foyer de vives lueurs d'aurore, situé très-peu au-dessous de l'horizon de l'observateur, éclairât d'une manière appréciable la partie de l'atmosphère située immédiatement au-dessus de ce foyer; mais alors cette lueur, très-faible et très-diffuse, d'un éclat comparable à peine à celui du crépuscule lunaire, devrait se fondre d'une manière parfaitement continue avec la zone obscure du ciel. Lorsqu'une panne brumeuse placée à l'horizon, devant le foyer des lueurs, le dérobera à la vue du spectateur, la limite des nuages pourra s'éclairer secondairement, et offrir l'aspect d'une bordure lumineuse pareille à celle que produit la lune sur le bord des cumulus qui masquent son disque; le contraste des parties centrales et sombres du nuage exagérera même l'éclat du liséré éclairé. Pour reconnaître dans un cas pareil la nature directe ou secondaire de cette illumination, on se demandera jusqu'à quel point elle participe à la mobilité habituelle des lueurs primitives de l'aurore, et si son éclat est comparable à l'illumination de même ordre que la lune donne aux bordures des nuages. Ces procédés peuvent être d'une application difficile, et leurs résultats peuvent être assez ambigus pour laisser l'observateur dans le doute : mais alors encore, l'illumination indirecte me paraît devoir être le cas le moins fréquent.

§ II.

ARCS DE L'AURORE BORÉALE.

Nous avons déjà défini, à la page 4, l'arc de l'aurore boréale ; il nous reste à décrire, d'après l'ensemble de nos observations, les particularités variées qu'il peut présenter dans sa forme, sa position, sa translation, etc.

Phénomènes de position et de forme.—On sait depuis longtemps que le *point de culmination* ou *sommet de l'arc* est à peu près situé dans le méridien magnétique, et qu'à partir de ce point l'arc s'étend symétriquement des deux côtés vers l'horizon. Assez récemment, M. Argelander ¹ a fait remarquer qu'à Åbo le point de culmination était dévié d'environ 10° vers l'Occident. On va voir que nos mesures confirment ce dernier résultat.

Nous avons employé trois procédés différents pour déterminer l'azimut du point de culmination.

1° Des mesures directes prises au théodolite : tantôt on a relevé la position d'un assez grand nombre de points de l'arc ; tantôt on s'est borné à mesurer les positions azimutales de chacun de ses deux pieds, soit près de l'horizon, soit à deux hauteurs égales de chaque côté du méridien. On en a conclu la position du sommet, en prenant une moyenne arithmétique entre les deux mesures.

2° L'estime : les pieds de l'arc étaient rapportés à

¹ Vorträge aus dem Gebiete der Naturwissenschaften... Königsberg, 1834.

des points fixes de notre horizon apparent, points dont le relèvement astronomique nous était connu. Si l'arc était peu élevé, on se bornait quelquefois à estimer la position azimutale de son sommet.

3° Les étoiles : on notait sur le registre quelles étoiles étaient situées sur les bords inférieur ou supérieur de l'arc : à leur défaut, l'on choisissait des étoiles brillantes placées à petite distance, et l'on estimait cette distance en degrés. Trois étoiles suffisent pour fixer la position de l'arc *supposé circulaire* ; avec quatre étoiles, on obtient une vérification ; avec cinq, on en a deux, et l'on peut ainsi apprécier l'exactitude de la supposition et celle de la méthode employée.

Pour déduire de ces observations la hauteur de l'arc, l'azimut de sa culmination, la position de ses pieds à l'horizon, leur écartement angulaire qui mesure l'*amplitude* de l'arc, nous avons dû recourir à des procédés graphiques.

On a dessiné en projection *stéréographique* la partie de la sphère des azimuts et hauteurs qui était située au-dessus du plan de notre horizon. On a supposé l'œil placé au pôle austral de cette sphère, et le plan de l'équateur a fait fonction de tableau. De ce point de vue, les parallèles de déclinaison deviennent des circonférences centrées sur le pôle boréal de la sphère ; les cercles horaires deviennent des lignes droites. Une représentation semblable de la sphère des ascensions droites et déclinaisons ayant été tracée sur une feuille transparente, et le lieu des étoiles y étant indiqué, on superposait à chaque fois ces

deux projections l'une sur l'autre, de manière à faire coïncider leurs pôles boréaux, et l'on amenait au méridien le point de l'équateur dont l'ascension droite égalait le temps sidéral de l'observation. On avait aussitôt, sur la sphère des azimuts et hauteurs, le lieu des étoiles mentionnées sur le registre. L'on faisait alors passer un arc de cercle par les lieux de ces étoiles; cet arc était la projection cherchée de l'arc de l'aurore boréale. Le grand cercle représentant l'horizon ayant été préalablement gradué en ses degrés azimutaux, sa rencontre avec l'arc de cercle précédent donnait en degrés les azimuts des deux pieds de l'arc, et par suite l'azimut de sa culmination ainsi que son amplitude. La hauteur angulaire du sommet se déduisait facilement de la même construction.

Cette méthode suppose que l'arc de l'aurore dessine un petit cercle à la surface de la sphère dont l'œil de l'observateur est le centre. Lorsque l'arc est régulier, cette supposition s'écarte bien peu de la vérité; car, toutes les fois que nous avons possédé un assez grand nombre de points bien déterminés, ceux-ci se sont coordonnés exactement en un arc de cercle sur notre projection. Si l'arc, en restant symétrique par rapport à un plan vertical, devenait elliptique, on le reconnaîtrait à ce signe, que les points inférieurs resteraient soit au Nord, soit au Sud du tracé passant par les trois points supérieurs. Mais il est préférable, lorsque l'on désire faire convenablement cette vérification, d'adopter un autre mode de projection, et de rapporter *orthographiquement* les points de l'arc sur son

plan de symétrie, c'est-à-dire sur le plan vertical, qui le partage en deux moitiés égales et symétriques. Alors, selon que l'arc est circulaire ou de forme elliptique, on doit obtenir une ligne droite ou courbe pour cette projection. Ce genre d'épreuve, sur lequel je reviendrai bientôt, donne des lignes si peu différentes de la ligne droite, que leur courbure, si elle est réelle, peut être considérée comme se perdant dans les erreurs inévitables de l'observation.

Si l'on fait concourir quatre ou cinq étoiles très-voisines du bord de l'arc à la détermination de son lieu apparent, la méthode devient aussi précise que le serait une mesure directe des hauteurs coordonnées de l'arc faite au moyen du théodolite. En effet, l'observation des hauteurs au théodolite est délicate, et exige que l'on ait démonté les verres de la lunette. En outre, elle demande un temps assez long, et il arrive très-souvent que, pendant la durée de l'observation, l'arc s'élève ou s'abaisse de plusieurs degrés, ce qui s'oppose à ce que les mesures faites vers la fin soient comparables aux mesures faites au commencement : l'on n'atténue cet inconvénient qu'en reprenant deux ou trois fois les mêmes angles, et les rapportant tous à l'époque moyenne par des interpolations convenables. Mais alors il est à craindre que l'arc ne se déforme entièrement, avant que l'on ait pu obtenir une série complète de mesures. La détermination du lieu de l'arc au moyen des étoiles n'est pas sujette à cette cause d'erreur, puisqu'elle n'exige que quelques secondes de temps.

Le premier des trois tableaux qui suivent donne,

par ordre de dates, la liste des positions observées, avec les indications nécessaires pour que l'on puisse retrouver les éléments du calcul dans nos observations originales. Le signe M indique que les positions sont déduites de mesures directes; le signe E, qu'elles ont été estimées; enfin le signe *, qu'elles ont été obtenues au moyen des étoiles, celles-ci étant toujours au moins au nombre de trois. Lorsque leur nombre a été supérieur à trois, nous l'indiquons par le signe **. Le signe J placé dans la colonne des heures se rapporte aux observations faites à Jupvig (pages 349 à 390 de ce volume).

L'amplitude de l'arc est toujours comptée du côté du Nord. Les déterminations d'amplitudes sont d'ailleurs moins nombreuses que celles des points de culmination, parce que nous avons rejeté comme douteuses la majeure partie des amplitudes obtenues au moyen de trois étoiles seulement.

Le second tableau donne les positions azimutales des sommets des arcs, rangés par ordre de hauteurs. Les hauteurs sont toutes comptées à partir de l'horizon Nord; ainsi les angles de hauteur supérieurs à 90° se rapportent aux arcs situés au Sud du zénith. Les azimuts sont comptés du Nord vers l'Ouest, ou, si l'arc est austral, du Sud vers l'Est. Les azimuts comptés du Nord vers l'Est, ou du Sud vers l'Ouest, sont indiqués par le signe —.

Le troisième tableau offre la série des amplitudes observées, les arcs étant pareillement rangés d'après l'ordre des hauteurs. Les arcs austraux sont censés avoir des hauteurs supérieures à 90° .

TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

RELATIFS A LA POSITION DES ARCS DE L'AUREORE BORÉALE.

JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.	JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.
Sept. 12	^h ^m 9 30	S. 38° E.	85°	»	*	Nov. 2	^h ^m 15 30	N. 22° O.	90°	180°	E
	10 0	S. 34 E.	15	»	E		17 0	N. 11 O.	90	180	E
	Id.	S. 34 E.	32	»	E	10	12 30	N. 50 O.	45	146	E
17	10 0	N. 22 O.	35	»	E	11	8 0	S. 26 E.	77	157	**
28	9 24	N. 22 O.	90	180°	E		8 17	N. 22 O.	65	180 ?	E
	9 35	Nord.	90	»	E		13 0	N. 45 O.	90	»	E
30	7 30	N. 15 O.	40	»	*		16 0	N. 22 O.	90	180 ?	E
	7 40	N. 22 O.	90	»	*	12	7 45	N. 2 O.	21,5	»	M
	14 20	S. 45 E.	77	180 ?	E	14	5 25	N. 22 O.	90	180 ?	E
Oct. 1 ^{er}	11 36	N. 22 O.	60	»	E		7 16	S. 10 E.	25	»	M
	11 40	N. 28 O.	70 ?	157	M	15	8 0	N. 7 O.	22	»	M
	15 0	N. 45 O.	90 ?	»	E	17	8 0	N. 22 O.	70	180 ?	E
11	12 25	N. 22 O.	90	180	E	21	9 38	N. 19 O.	20	136	M
12	10 0	N. 22 O.	44	»	E		14 15	N. 38 O.	27	»	*
	10 23	N. 11 O.	90	»	*,E		16 5	N. 16 O.	27	174	*,E
14	6 44	N. 2 O.	62	132	*		18 0	N. 11 O.	45 ?	158	E
	7 58	S. 35 E.	69	230	*	22	7 35	N. 12 E.	35	»	M
15	9 0	N. 20 O.	29	139	**		10 25	S. 30 E.	33	»	*
17	12 54	S. 20 E.	35	»	*		12 15	N. 3 O.	33	»	*
	13 20	S. 35 E.	46	»	*	27	12 15	N. 22 O.	75	180 ?	E
	13 25	S. 27 E.	63	186	*		15 35	S. 39 E.	70	191	E
	13 45	S. 30 E.	78	167	**	30	18 5	S. 34 E.	70	202	E
22	6 50-7 20	N. 34 O.	90	»	E		10 12	N. 9 O.	58	»	*
23	9 25	N. 17 O.	30 ?	»	E	Déc. 7	3 40	N. 15 O.	20	117	*
	11 15	S. 19 E.	68	180	*,E		4 18	N. 13 O.	20	127	M
	14 10	N. 11 O.	30	»	E		4 56	S. 24 E.	42	174	**
25	13 50	N. 31 O.	20	131	**		8 0	N. 5 E.	9	90	E
	14 10	N. 20 O.	30	»	*		11 25	S. 45 E.	52	180 ?	E
31	7 0	N. 22 O.	90	180 ?	E		11 37	S. 34 E.	44	192	**

SUITE DU TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

RELATIFS A LA POSITION DES ARCS DE L'AURORE BORÉALE.

JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.	JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.
Déc.	^h ^m	[°]	[°]	[°]		Déc.	^h ^m	[°]	[°]		
8	12 0	S. 17° E.	50	214°	E	27	4 0	N. 11° O.	11°	»	*,E
	13 0	S. 11 E.	70	202	E		4 30	N. 13 O.	10	»	M,*
10	11 28	N. 22 O.	33	»	*,E	Janv					
	11 56	N. 16 O.	30	»	*	1 ^{er}	11 50	S. 27 E.	77	175°	**
	14 0	Sud.	75	180	E		12 50	N. 45 O.	70	180	E
12	6 23	S. 19 E.	19	171	**	2	4 22	N. 7 O.	17	»	*,E
13	16 46	N. 48 O.	15	»	*		4 47	N. 3 O.	34	»	*,E
15	12 0	S. 22 E.	45 ?	180	E		6 0	N. 35 O.?	13	»	*
16	9 5	S. 14 E.	50	151	**		7 4	N. 11 O.	55	180	E
	9 25	N. 35 O.	70	»	*		7 14	N. 19 O.?	10	»	*
	9 29	N. 19 O.	50	»	*		7 18	S. 11 E.	33	180	E
	9 30	N. 11 O.	90	212	E		7 25	S. 11 E.	90	180	E
	9 44	N. 10 O.	68	»	*		7 40	N. 16 O.	46	»	*
	9 57	N. 20 O.	47	»	*	3	8 45	N. 25 O.?	45 ?	»	E
	11 52	N. 34 O.	90	180 ?	E		5 10	N. 11 O.	90	158	E
	12 9	S. 40 E.	75	»	E		5 55	N. 12 O.	37	»	*
	12 30	S. 28 E.	77	160	E		Id.	N. 11 O.	90	180	E
	13 37	N. 34 O.	65	158	E		6 25	N. 11 O.	90 ?	158	E
	14 7	N. 27 O.	75	180	*		10 48	N. 28 O.	26	»	*,E
20	13 16	N. 27 O.	49	180	*,E	6	4 49	N. 12 O.	40	135	*,E
	13 45	S. 36 E.	66	180	*,E		6 0	S. 15 E.	80	»	*
22	8 45	N. 8 O.	33	180	*,E		7 45	N. 22 O.	90	180	E
	12 7	N. 11 O.	90	»	*,E		8 20	N. 22 O.	90	135	E
23	13 40	S. 22 E.	70	180 ?	E		10 35	S. 45 E.	75	180	E
	15 0	N. 11 E.	20	»	E		15 20	S. 34 E.	75	180	E
	15 14	S. 26 E.	76	180 ?	*,E		17 30	N. 42 O.	90	174	E
	15 35	N. 11 O.	50	180 ?	E	7	8 45	N. 22 O.	24	173	*,E
24	10 56	N. 45 O.	90	180 ?	E		Id.	S. 22 E.	25	187	*,E
25	4 50	N. 45 O.	90	180 ?	E		9 10	N. 11 O.	90	180	E
	7 16	S. 22 E.	71	180	*	9	12 0(J)	N. 28 O.	10	»	M

SUITE DU TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

RELATIFS A LA POSITION DES ARCS DE L'AUREORE BORÉALE.

JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.	JOUR.	HEURE.	AZIMUT DU SOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.
Janv.	^h ^m					Janv.	^h ^m	[°]			
10	9 30 (J)	Sud.	70°	180°	E	21	5 10 (J)	N. 3° E.	60°	167°	M
	18 0	N. 22° O.	90	180	E		5 50	N. 11 O.	90	180	E
12	5 36	N. 12 O.	34	145	M		5 58	N. 14 O.	52	177	M
	6 5	N. 15 O.	19	128	M		6 8	S. 20 E.	76	»	*
	6 30	N. 17 O.	16	141	M		6 8 (J)	S. 31 E.	65	»	M,*
	6 45 (J)	N. 12 O.	21	164	M		6 10	S. 11 E.	65	189	M
	7 30	S. 21 E.	49	170	**		6 33	N. 15 O.	12 ?	»	M
	7 35 (J)	S. 25 E.	50	»	*		7 11	N. 8 E.	70	135	**
	9 30	S. 15 E.	60	»	*		7 14	S. 10 O.	44	174	**
	9 35 (J)	S. 24 E.	43	197	*		7 22	S. 25 O.	75	270 ?	*
	9 40 (J)	S. 21 E.	46	191	*		8 58	N. 26 E.	65	163	*
	10 4	N. 17 O.	14	»	M,*	22	12 0	S. 27 E.	31	175	*
	10 5 (J)	S. 22 E.	46	174	*		13 20	S. 32 E.	42	209	M
	10 33 (J)	S. 19 E.	52	183	*		14 20	S. 22 E.	32	156	**
	10 36	N. 19 O.	18	140	M,*	23	5 50	N. 14 O.	32	»	*
	10 41 (J)	N. 13 O.	18	143	**		6 10	N. 8 O.	38	»	*
16	9 5	N. 22 O.	90	180	E		6 16	N. 13 O.	33	»	*
	9 12 (J)	N. 20 O.	73	165	*		6 24	N. 1 E.	12	»	M
	10 3	N. 100 O.	45 ?	102	M		7 39	N. 28 O.	75	»	*
	15 0 (J)	N. 53 O.	45	»	*	24	7 17	N. 10 O.	37	154	M
	Id. (J)	S. 24 E.	46	»	*	Fév.					
	15 5 (J)	N. 31 O.	90	158	M	1 ^{er}	6 10	N. 6 O.	15	128	M
	15 30 (J)	N. 33 O.	35	128	M		8 30	N. 20 O.	72	162	*
	Id. (J)	S. 34 E.	45 ?	168	M		Id.	S. 27 E.	47	198	*
	15 40 (J)	S. 25 E.	75 ?	»	*		8 40	N. 11 O.	90	180	E
	16 36 (J)	N. 21 O.	26	»	*		9 12	N. 20 O.	72	»	*
19	9 16	N. 21 O.	90	»	*	5	5 45	N. 12 O.	20	»	*
20	6 12	N. 11 O.	90	»	E		5 50	N. 11 O.	90	158	E
	10 4	N. 11 O.	90	»	E		6 9	N. 11 O.	90	158	E
21	5 10 (J)	N. 6 O.	26	137	M		10 15	N. 12 O.	85	162	**

SUITE DU TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

RELATIFS A LA POSITION DES ARCS DE L'AURÔRE BORÉALE.

JOUR.	HEURE.	AZIMUT DUSOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.	JOUR.	HEURE.	AZIMUT DUSOMMET.	HAUTEUR.	AMPLITUDE du côté du nord.	MODE d'observation.
Fév. 11	^h ^m 8 40	N. 21° O.	30°	134°	M	Mars 7	^h ^m 13 45	S. 34° E.	40°	180°	*
	9 43	N. 20 O.	40	144	*,E	9	14 0	N. 22 O.	90	180	E
	10 30	N. 10 O.	14	»	*,E		16 0	N. 11 O.	90	158	E
	10 32	S. 31 E.	77	164	**	16	11 15	N. 45 O.	90	180	E
	11 10	N. 28 O.	90	191	E		14 15	N. 11 O.	90	158	E
	11 26	S. 23 E.	76	170	**	18	8 15	N. 22 O.	90	180	E
12	14 24	N. 34 O.	40 ?	158	E	21	9 45	N. 32 O.	46	»	*
	14 35	N. 33 O.	33	»	*		10 0	N. 45 O.	90	180	E
	15 45	N. 32 O.	21	136	*		10 30	N. 11 O.	8	»	E
17	6 53	N. 12 O.	55	176	**		11 0	S. 22 E.	70	180	E
	7 7	N. 13 O.	31	148	**		12 0	N. 19 O.	70	»	*
	9 25	N. 24 O.	90	175	M		13 0	S. 25 E.	70	»	*
	10 0	S. 15 E.	82	»	*		14 5	S. 22 E.	60	180	E
	11 30	S. 27 E.	36	»	*	24	14 30	S. 27 E.	34	214	*,E
	12 0	S. 24 E.	30	»	*	25	10 45	N. 45 O.	90	180 ?	E
	14 55	N. 22 O.	90	180 ?	E		11 45	N. 45 O.	90	180 ?	E
	15 12	N. 33 O.	33	136	M		13 0	S. 22 E.	10	»	E
18	6 0	S. 17 E.	60	191	E		13 30	S. 22 E.	75	180	*,E
27	9 0	Nord.	90	»	E	27	8 45	N. 11 O.	45	158	E
	13 0	N. 25 O.	90	158	E		10 0	N. 15 O.	46	»	*
28	7 6	N. 22 O.	60	180	E	Avril 3	14 0	N. 22 O.	45	»	E
	7 20	N. 22 O.	90	180	E	16	11 40	S. 23 E.	41	208	*,E
	7 48	S. 25 E.	80	»	*						
	8 0	N. 22 O.	90	180	E						
	12 20	N. 23 O.	85	148	*						
Mars. 1 ^{er}	6 48	N. 11 O.	70	158	E						
6	7 35	S. 27 E.	24	212	E						
7	7 45	N. 15 O.	34	159	M						
	12 40	N. 29 O.	90	182	M						

HAUTEURS ET AZIMUTS CORRESPONDANTS

DES SOMMETS DES ARCS DE L'AUREORE BORÉALE.

HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.	HAUTEUR.	AZIMUT.
8°	11°	27°	38°	45°	50°	75°	28°	90°	22°	104°	23°	134°	21°
9	—5	29	20	45	53	85	12	90	22	104	26	134	22
10	13	30	11	46	15	85	23	90	22	105	—25	134	24
10	19?	30	16	46	16	90	0	90	22	105	0	134	35
10	28	30	17	46	32	90	0	90	22	105	22	135	22
11	11	30	20	47	20	90	11	90	22	105	25	135	34
12	—1	30	21	49	27	90	11	90	24	105	34	136	—10
12	15	31	13	50	11	90	11	90	25	105	40	136	34
13	35?	32	14	50	19	90	11	90	28	105	45	137	24
14	10	33	3	52	14	90	11	90	29	109	22	138	24
14	17	33	8	55	11	90	11	90	31	110	0	138	32
15	6	33	13	55	12	90	11	90	34	110	11	139	23
15	48	33	22	58	9	90	11	90	34	110	22	140	34
16	17	33	33	60	—3	90	11	90	42	110	22	144	27
17	7	33	33	60	22	90	11	90	45	110	25	145	20
18	13	34	3	60	22	90	11	90	45	110	34	146	27
18	19	34	12	62	2	90	11	90	45	110	39	147	11
19	15	34	15	65	—26	90	11	90	45	111	35	147	30
20	12	35	—12	65	22	90	11	90	45	112	19	148	22
20	13	35	22	65	34	90	11	90	45	114	36	148	34
20	15	35	33	68	10	90	11	90	45	115	10	149	27
20	15	37	10	70	—8	90	11	90	45	115	31	150	24
20	19	37	12	70	11	90	21	95	38	117	27	155	10
20	31	38	8	70	19	90	22	98	15	120	15	155	22
21	2	40	11	70	22	90	22	100	15	120	17	156	27
21	12	40	15	70	28	90	22	100	25	120	22	161	19
21	32	40	15	70	35	90	22	102	30	128	19	165	34
22	7	40	34	70	45	90	22	103	26	128	45	170	22
24	22	44	22	72	20	90	22	103	27	130	14		
26	6	45	11	72	20	90	22	103	28	130	17		
26	21	45	11	75	20	90	22	103	31	130	25		
26	28	45	22	75	22	90	22	103	45	131	21		
27	16	45	25	75	27	90	22	104	20	133	27		

HAUTEURS ET AMPLITUDES CORRESPONDANTES

DES ARCS DE L'AURORE BORÉALE.

HAUTEUR.	AMPLITUDE.	HAUTEUR.	AMPLITUDE.	HAUTEUR.	AMPLITUDE.	HAUTEUR.	AMPLITUDE.	HAUTEUR.	AMPLITUDE.
9°	90°	52°	177°	90°	180°	103°	180°	136°	192°
15	128	55	176	90	180	104	170	137	197
16	141	55	180	90	180	104	180	138	174
18	140	60	167	90	180	105	180	138	209
18	143	60	180	90	180	105	180	139	208
19	128	62	132	90	180	105	180	140	180
20	117	65	158	90	180	105	180	146	214
20	127	65	163	90	180	105	270	147	180
20	131	65	180	90	180	109	180	148	156
20	136	70	135	90	180	110	180	149	175
21	136	70	157	90	180	110	180	155	187
21	164	70	158	90	180	110	180	156	212
24	173	70	180	90	180	110	191	161	171
26	137	70	180	90	180	110	202		
27	174	72	162	90	180	110	202		
29	139	73	165	90	180	111	230		
30	134	75	180	90	180	112	180		
31	148	75	180	90	180	114	180		
33	146	85	148	90	180	115	189		
33	180	85	162	90	180	117	186		
34	145	90	135	90	180	120	180		
34	159	90	158	90	180	120	191		
35	128	90	158	90	180	128	180		
37	154	90	158	90	180	128	183		
40	135	90	158	90	180	130	151		
40	144	90	158	90	182	130	214		
40	158	90	158	90	191	131	170		
45	102° ?	90	158	90	212	133	198		
45	146	90	158	102	167	134	174		
45	158	90	174	103	157	134	191		
45	158	90	175	103	160	135	168		
49	180	90	180	103	164	135	180		
50	180	90	180	103	175	136	174		

Si l'on veut mettre en évidence les variations qu'éprouvent, dans leurs valeurs moyennes, l'orientation de l'arc et son amplitude, à mesure qu'il s'élève au-dessus de l'horizon Nord, il est nécessaire de fractionner la liste générale donnée dans les tableaux des deux pages précédentes, de prendre les moyennes de chacun des groupes ainsi obtenus, et de comparer ces moyennes partielles soit entre elles, soit avec la moyenne générale.

Variations de l'azimut du sommet de l'arc avec la hauteur. — Considérons d'abord l'orientation de l'arc. En formant dans le tableau de la page 453, sept groupes distincts correspondants aux arcs à hauteur comprise entre 0° et 30° , entre 30° et 60° , entre 60° et 90° , à hauteur égale à 90° , à hauteur comprise entre 90° et 120° , entre 120° et 150° , entre 150° et 180° , on trouve les résultats suivants :

1 ^{er} groupe. Hauteur =	$18^{\circ},1$	Azimut =	$16^{\circ},80$	35 observ.
2 ^e	$40^{\circ},0$	..... =	$17^{\circ},77$	44 »
3 ^e	$70^{\circ},0$	..... =	$17^{\circ},70$	23 »
4 ^e	$90^{\circ},0$	..... =	$22^{\circ},44$	52 »
5 ^e	$107^{\circ},6$	..... =	$23^{\circ},70$	37 »
6 ^e	$138^{\circ},1$	..... =	$24^{\circ},45$	29 »
7 ^e	$160^{\circ},3$	..... =	$22^{\circ},33$	5 »

Si l'on forme seulement trois groupes, le groupe des arcs boréaux, celui des arcs zénithaux et celui des arcs austraux, on aura :

Arcs boréaux. Hauteur =	$39^{\circ},1$	Azimut =	$17^{\circ},43$	102 observ.
Arcs zénithaux. =	$90^{\circ},0$	..... =	$22^{\circ},44$	52 »
Arcs austraux. =	$124^{\circ},2$	..... =	$23^{\circ},89$	72 »

Enfin, si l'on coupe la série totale en deux groupes, de 113 observations chacun (l'azimut de chaque arc zénithal étant considéré comme constant et égal à $22^{\circ}, 44$), on trouve :

Au Nord du zénith.	Hauteur = $44^{\circ}, 05$	Azimut = $17^{\circ}, 91$.
Au Sud du zénith.	..... = $111^{\circ}, 80$	..... = $23^{\circ}, 36$.
Moyenne générale.	..... = $77^{\circ}, 92$	..... = $20^{\circ}, 63$.

On peut essayer de découper la série générale de mille manières différentes, le mode de partage étant nécessairement arbitraire; mais on retombera toujours sur ce résultat, savoir, que l'arc change d'orientation avec sa hauteur, et qu'en s'élevant, il semble éprouver une sorte de mouvement de rotation, dirigé d'Occident en Orient, en passant par le Sud.

En nommant A l'azimut compté du Nord vers l'Ouest, et H la hauteur du sommet, on représente assez bien ces variations au moyen de la formule empirique,

$$A = 15^{\circ}, 1 + 0,07 H, \quad \text{ou} \quad A = 21^{\circ}, 4 + 0,07 (H - 90^{\circ}).$$

La déclinaison de l'aiguille aimantée était à Bossekop N. $10^{\circ}, 8$ O. Ainsi le point de culmination des arcs n'est pas dans le méridien magnétique. La déviation est d'environ 11° vers l'Ouest pour les arcs situés au zénith; elle est moindre pour les arcs situés au Nord du zénith, plus grande pour les arcs situés au Sud. Le fait important signalé par M. Argelander se trouve ainsi pleinement confirmé par nos observations.

Avant de chercher à expliquer ces faits, je dois prévenir que j'adopterai, dans ce qui va suivre, la théorie de Hansteen sur la nature et la position géométrique des arcs de l'aurore boréale. M. Hansteen ¹ considère l'arc comme un anneau lumineux, dont les différents points sont sensiblement à égale distance de la surface de la terre, et qui est centré autour du pôle magnétique boréal, de manière à couper à angle droit tous les méridiens magnétiques qui convergent vers ce pôle. Un tel anneau, vu par un observateur placé à la surface du sol, lui offre évidemment l'apparence connue de l'arc de l'aurore, et son sommet *apparent* est toujours situé dans le méridien magnétique du lieu. Je raisonnerai donc dans cette supposition, et je chercherai jusqu'à quel point on peut la mettre d'accord avec les faits observés.

Et d'abord, il est visible que l'on ne peut expliquer la divergence signalée entre le méridien magnétique et le vertical du sommet de l'arc par une élévation inégale des parties orientale et occidentale de l'arc au-dessus du sol; car, l'arc étant au zénith, l'observateur serait situé dans son plan, et l'effet de cette inégalité disparaîtrait, ce qui est contraire aux observations. A la vérité, les deux pieds de l'arc zénithal pourraient se trouver ainsi un peu déplacés; mais ce déplacement serait de peu d'importance.

¹ Voyez à ce sujet la *Météorologie de Kæmtz*, traduction française par M. Ch. Martins, page 454.

L'explication suivante me paraît plus vraisemblable. Je supposerai que la déclinaison occidentale de l'aiguille augmente à mesure que l'on s'élève verticalement au-dessus de la station de Bossekop. Si l'on jette les yeux sur la carte stéréographique des méridiens et parallèles magnétiques que M. le commandant Duperrey a dressée avec un admirable soin pour l'année 1836, carte dont nous avons reproduit la partie la plus boréale dans la planche L de notre Atlas de physique, on y trouvera le pôle magnétique boréal situé par $70^{\circ} 25'$ de latitude Nord et par $101^{\circ} 30'$ de longitude Ouest (Paris). L'arc de grand cercle qui de ce point va passer par la station de Bossekop (latit. $= 69^{\circ} 58'$, longit. $= 21^{\circ} 4' E.$), coupe le méridien astronomique de cette station sous l'azimut N. $30^{\circ} 30' O.$ Cet angle devrait donc être la déclinaison magnétique de ce lieu, si des causes locales n'infléchissaient les méridiens magnétiques du Nord vers l'Est dans cette partie de l'Europe. Or, l'effet des causes locales, qui troublent la régularité de la courbure des méridiens magnétiques, doit se faire de moins en moins sentir à mesure que l'on s'élève dans l'atmosphère : d'un autre côté, nous verrons bientôt que l'élévation verticale des arcs de l'aurore boréale au-dessus de la terre peut être estimée approximativement à 150 kilomètres. Il suffirait donc que la déclinaison magnétique allât en croissant, à partir de la surface du sol, à raison de 1° par 15 kilomètres, pour mettre complètement d'accord la théorie et l'observation. Je dois ajouter cependant que cette explication est soumise à une objection grave

tirée du lieu qu'occupe, sur la sphère, le centre des couronnes boréales, objection sur laquelle je reviendrai au § III, en parlant de ces couronnes.

Mais il ne suffit pas d'expliquer comment les arcs zénithaux, au lieu d'être orientés de l'E. 11° N. à l'O. 11° S., le sont réellement de l'E. 21° N. à l'O. 21° S. Il faut dire aussi pourquoi ce mode d'orientation n'est pas le même au zénith, au Nord et au Sud du zénith. On peut recourir à diverses hypothèses pour résoudre cette difficulté, sans violer la théorie de Hansteen.

1^o On peut admettre que dans l'Ouest, c'est-à-dire du côté de la mer, l'arc soit moins élevé dans l'atmosphère que dans sa partie orientale, de sorte qu'il y ait de l'Ouest à l'Est une ascension lente et graduelle des éléments successifs de l'anneau lumineux. Pour tout arc situé au Nord du zénith, l'effet de cette disposition sera de déplacer, en le tirant vers le point Est de l'horizon, le lieu de la culmination apparente de l'arc; à mesure que l'arc descendra du zénith vers l'horizon Nord, l'azimut du point de culmination cessera d'être le N. 21° O., et deviendra successivement le N. 20° O., le N. 19° O., etc., ce qui est conforme aux observations. Si au contraire l'arc descend du zénith vers l'horizon Sud, la culmination apparente se trouvant encore déviée vers l'Est, l'azimut du sommet, au lieu de rester au S. 21° E., ira en croissant, à mesure que l'arc se rapprochera de l'horizon, et deviendra successivement le S. 22° E., le S. 23° E., etc., ce qui représente encore la variation azimutale observée du

sommet de l'arc, dans cette partie de la voûte céleste.

On trouvera, dans la planche L¹, le tracé de la courbe qui représente le lieu géométrique des sommets des arcs. Cette courbe, désignée par les lettres AZB, forme à peu près un petit cercle de la sphère passant par le zénith Z, tangent en Z au vertical MZN dont la direction est N. 21° O — S. 21° E., et de plus situé en entier à l'Est de ce vertical.

2° On peut penser que l'arc, à mesure qu'il s'élève de l'horizon Nord vers le zénith, s'élève aussi en réalité au-dessus de la surface du sol, et gagne des couches atmosphériques où la déclinaison magnétique est de plus en plus occidentale. Pendant que l'arc effectuerait ce mouvement, le point de sa culmination apparente se mouvrait dans le plan du méridien magnétique et y tracerait une courbe que l'on devrait considérer comme étant un fragment d'une spirale dont le pôle serait au centre de la terre, et dont la tangente ferait avec le plan de l'horizon un certain angle que je nommerai φ .

Soit D la déclinaison magnétique, à la surface du sol, et i l'accroissement de déclinaison pour chaque kilomètre d'élévation : soit z la hauteur linéaire de l'arc exprimée en kilomètres, lorsque son point de culmination est à la hauteur angulaire H au-dessus de l'horizon de Bossekop, et soit toujours A l'azimut de la culmination, compté du Nord vers l'Ouest. On

aura pour cet azimut, d'après l'hypothèse adoptée,

$$A = D + iz.$$

Nommons maintenant Z la valeur de z lorsque l'arc passe au zénith. Il est facile de s'assurer qu'en négligeant la courbure de la terre, on a sensiblement,

$$z:Z::\text{tang } H:\text{tang } H + \text{tang } \varphi,$$

et par conséquent

$$A = D + \frac{iZ \text{ tang } H}{\text{tang } H + \text{tang } \varphi} = 10^{\circ},8 + \frac{iZ}{1 + \text{tang } \varphi \cot H}.$$

Telle est, dans l'hypothèse adoptée, la formule qui doit lier entre elles les deux variables A et H . Il ne reste plus qu'à déterminer iZ et l'angle φ de manière à satisfaire le mieux possible à la loi de variation simultanée de l'azimut et de la hauteur du sommet de l'arc. Si, par exemple, on se borne à reproduire les deux couples de valeurs ($H=44^{\circ},05$; $A=17^{\circ},91$) et ($H=111^{\circ},8$; $A=23^{\circ},36$) cités à la page 456, on devra écrire

$$iZ = 10^{\circ},35;$$

$$\text{tang } \varphi = 0,439, \quad \text{d'où} \quad \varphi = 23^{\circ} 42'.$$

Cette grande valeur de l'angle φ indiquerait une spirale très-rapidement ascendante au-dessus du sol à mesure que l'arc devient plus austral. Il est à croire que tel n'est pas le cas de la nature. S'il en était ainsi, les arcs voisins de l'horizon Sud devraient être très-rares, ce qui n'est pas confirmé par l'observation. En outre, la spirale, prolongée vers le Nord, irait rencontrer la surface du sol entre le pôle magnétique boréal et notre station de Bossekop, ce qui n'est pas non plus admissible; enfin, la même spirale étant prolongée vers le

Sud, son élévation croîtrait suivant une loi tellement rapide, qu'elle rendrait presque impossible la visibilité des aurores dans les régions méridionales de l'Europe.

Il me semble cependant que l'on pourrait, sans sortir des limites admissibles, faire entrer cette cause pour une moitié ou pour un tiers dans l'effet total observé, adopter, par exemple, $\tan \varphi = 0,220$, ou $\tan \varphi = 0,146$, au lieu de la valeur $0,439$ trouvée ci-dessus; enfin, faire concourir la cause précédente à la production de l'autre partie du phénomène.

3° Il ne nous reste plus à analyser qu'une dernière cause de déviation. En jetant les yeux sur la carte tracée par M. le commandant Duperrey (voyez planche L), on verra que si l'on mène des arcs de grand cercle tangents aux *parallèles magnétiques* successifs qui s'échelonnent tout le long du méridien magnétique de Bossekop, ces grands cercles vont en convergeant du côté oriental, et en divergeant du côté occidental. Ce défaut de parallélisme, mesuré sur la carte de M. Duperrey, s'élève à $0',082$ pour chaque kilomètre de marche vers le Nord. En continuant donc à nommer Z l'élévation verticale de l'arc exprimée en kilomètres¹, et admettant qu'à cette hauteur le même défaut de parallélisme continue à se faire sentir, on voit que pour un arc de hauteur H , le changement azimutal serait égal à

$$-\frac{0',082 Z}{\tan H}.$$

¹ Je suppose que l'on néglige la variation de Z avec H ; si l'on voulait en tenir compte, il faudrait remplacer $\tan H$ par $\tan H + \tan \varphi$.

Le sommet de l'arc supposé boréal devrait donc, pour l'observateur de Bossekop, paraître se déjeter vers l'Est d'une quantité égale à $0',082$ Z cot. H.

En admettant $Z = 150$ kilomètres, $H = 45^\circ$, cette déviation aurait pour valeur $12',3$. Or, l'expérience prouve que le changement observé en passant de $H = 90^\circ$ à $H = 45^\circ$, a une valeur beaucoup plus considérable, qui s'élève à $3^\circ 9'$, d'après la formule de la page 456. Ainsi cette cause n'entrerait que pour $\frac{1}{15}$ environ dans l'effet observé, et l'on pourrait se dispenser d'y avoir égard. A la vérité, on peut attribuer à Z une valeur supérieure à 150 kilomètres; mais, même en doublant cette valeur, la déviation correspondante reste bien inférieure à la déviation effective.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer me paraissent concilier la théorie de Hansteen avec les faits observés. Il faut, pour cela, admettre que la déclinaison aille en croissant, en s'élevant le long de la verticale de Bossekop, et si cette cause ne suffit pas pour expliquer complètement le changement d'orientation des arcs avec la hauteur, il paraît nécessaire d'ajouter que l'aurore boréale se tient plus élevée au-dessus des continents qu'au-dessus des mers. J'attache du reste plus d'importance à signaler ces hypothèses aux observateurs futurs, qu'à les introduire sans preuves suffisantes dans la science : je me bornerai à ajouter qu'il sera facile de les vérifier, si l'on choisit convenablement les nouvelles stations destinées à l'étude de l'orientation des arcs. S'il était possible, dès aujourd'hui, de comparer une longue série d'observa-

tions faite à Kola¹ dans la Laponie russe, avec une autre série faite à Bodøe, sur la côte occidentale de la Laponie norvégienne, si l'on possédait des mesures analogues faites sur les deux rives du détroit de Behring, ou à Serdne Kolymsk au Nord de la Sibérie, nous saurions bientôt à quoi nous en tenir sur ces délicates questions.

Ce qui a été dit ci-dessus ne concerne que la *position moyenne* des arcs de l'aurore boréale. Dans chaque cas particulier, des causes accidentelles interviennent et détournent plus ou moins l'arc de sa position habituelle. Les déviations qui en résultent peuvent être fort grandes; elles peuvent aller jusqu'à changer de 80° l'azimut de la culmination : c'est ce qui a eu lieu notamment dans la nuit du 16 janvier 1839.

Ces causes perturbatrices subsistent quelquefois pendant plusieurs heures de suite, et peuvent agir dans le même sens pendant toute la durée d'une nuit. Ainsi le 16 janvier, à $10^h\ 6^m$, les sommets des arcs étaient très-déviés vers l'Ouest, puisque les bandes aurorales étaient orientées du N. N. E. au S. S. O., et par conséquent déviées de leur position ordinaire d'environ 47° du Nord vers l'Ouest. L'observateur de Jupvig a remarqué le même fait à $10^h\ 3^m$. L'orientation rapportée à la page 374 donne le N. 74° O. pour azimut du sommet, et même, à $10^h\ 8^m$, cet azimut est devenu le N. 100° O. Plus avant dans la nuit, on re-

¹ Voyez, pour ces indications de localités, la carte de la planche L.

trouve des traces de la même tendance : à $15^h 8^m$, on a observé un sommet d'arc au N. 53° O. ; à $15^h 30^m$, d'autres arcs ayant leurs sommets au N. 33° O., et au S. 34° E. Je n'ai pas cru pouvoir me permettre d'exclure ces arcs anomaux des moyennes générales, malgré les changements qu'ils occasionnent dans ces moyennes ; l'on ne peut légitimement faire disparaître de semblables écarts que par l'accumulation d'un grand nombre d'observations.

La disposition inverse s'est manifestée dans les arcs du 21 janvier. Les azimuts des sommets des douze arcs observés pendant la durée de la nuit ¹ s'écartent de leurs valeurs moyennes des quantités qui suivent : — 11° , — 22° , — 10° , — 5° , — 2° , + 8° , — 12° , — 1° , — 28° , — 35° , — 47° , — 46° ; ce qui donne pour l'ensemble de la nuit une perturbation azimutale d'environ 18° .

Les deux nuits citées sont les seules qui aient offert ce singulier phénomène. En général, l'orientation anormale d'un arc paraît être un fait accidentel, et ne préjuge rien relativement aux orientations des arcs qui doivent se montrer plus avant dans la nuit.

Variation de l'amplitude de l'arc avec sa hauteur.— La mesure de l'amplitude peut se faire assez exactement lorsque l'arc est au zénith ; elle devient plus difficile lorsque l'arc, se rapprochant de l'horizon, le coupe sous une incidence de plus en plus oblique. En conséquence, j'ai éliminé du tableau général

¹ Voyez le tableau général, page 451.

les arcs dont l'amplitude me paraissait incertaine, et entre autres ceux dont le lieu apparent était fixé par trois étoiles, sauf cependant dans le cas où l'étoile la plus orientale des trois, ainsi que la plus occidentale, étaient toutes les deux suffisamment rapprochées de l'horizon.

Ici encore, il convient de former des groupes dont on comparera ensuite les moyennes entre elles. En établissant sept groupes analogues à ceux de la page 455, j'ai obtenu :

1 ^{er} groupe.	Hauteur =	20°,2	Amplitude =	137°,7	16 observ.
2 ^e	..... =	41°,4	..... =	154°,4	20 »
3 ^e	..... =	70°,1	..... =	163°,9	17 »
4 ^e	..... =	90°,0	..... =	175°,4	41 »
5 ^e	..... =	108°,5	..... =	185°,0	27 »
6 ^e	..... =	136°,8	..... =	184°,2	21 »
7 ^e	..... =	157°,3	..... =	190°,0	3 »

On a ensuite :

Arcs boréaux.	Hauteur =	44°,2	Amplitude =	152°,4	53 observ.
Arcs zénithaux.	..... =	90°,0	..... =	175°,4	41 »
Arcs austraux.	..... =	123°,0	..... =	184°,9	51 »

Lorsqu'on se propose d'appliquer à ces observations la méthode des *moindres carrés*, il devient important que les groupes soient numériquement égaux entre eux, afin que les moyennes partielles soient également probables. L'importance de ces calculs m'a engagé à décomposer la série générale en 3, 4, 5 séries partielles, et le tableau suivant offre les résultats ainsi obtenus.

	CINQ GROUPES.		QUATRE GROUPES.		TROIS GROUPES.	
	HAUTEURS	AMPLITUDES	HAUTEURS	AMPLITUDES	HAUTEURS	AMPLITUDES
	moyennes.	moyennes.	moyennes.	moyennes.	moyennes.	moyennes.
	27, 6	142,0	32,0	147,0	41, 3	151,2
	68, 7	166,9	80,6	170,0	90, 0	174,3
	90, 0	175,4	95,5	177,3	124,25	186,1
	102,45	182,6	129,3	186,7		
	135, 5	185,0				
Moyenne. ...	84,85	170,4	"	"	"	"

Ces différents systèmes de moyennes prouvent que l'amplitude boréale augmente, suivant une loi assez régulière, à mesure que l'arc s'élève de l'horizon Nord vers le zénith, et redescend du zénith vers l'horizon Sud. Le changement plus ou moins rapide des amplitudes, dans la théorie de Hansteen, dépend principalement de l'élévation verticale de l'arc au-dessus du sol. On peut donc espérer la faire ressortir des observations, et nous allons appliquer le calcul à cette détermination.

Soit C (fig. 1 de la planche M, Aurores boréales) le centre de la terre; soit POQ l'arc de grand cercle terrestre dont le plan NOC renferme le sommet de l'arc; soient O la position de l'observateur, $\varepsilon N \omega O$ le plan de son horizon, et $\varepsilon S \omega$ l'arc de l'aurore boréale, considéré comme un anneau parallèle à la surface du sol : S est le point culminant de l'arc, ε son

pied oriental, ω son pied occidental. La ligne NO est perpendiculaire sur le milieu de la corde $\varepsilon\omega$; le triangle NSO est vertical.

Ceci posé, faisons

$CO = R$, le rayon terrestre,

$C\omega = \rho$, le rayon de la couche atmosphérique renfermant l'arc $\varepsilon S\omega$,

$O\omega = \mu$, la distance de l'arc à la terre, comptée suivant une tangente au sol,

$\varepsilon O\omega = 2a$, l'amplitude boréale de l'arc,

$SON = H$, la hauteur angulaire de l'arc, comptée de 0° à 180° ,

$SNO = \alpha$, l'inclinaison du plan de l'arc sur l'horizon.

Enfin, soit toujours Z la hauteur de l'arc au-dessus de la surface du sol.

A cause des triangles $\omega O C$ rectangle en O , ωNO rectangle en N , et de $NSO = 180^\circ - (\alpha + H)$, on aura

$$\rho = \sqrt{R^2 + \mu^2},$$

$$Z = -R + \sqrt{R^2 + \mu^2}, \quad (1)$$

$$NO = \mu \cos a,$$

$$SO = \frac{NO \sin \alpha}{\sin(\alpha + H)} = \frac{\mu \cos a \sin \alpha}{\sin(\alpha + H)}. \quad (2)$$

Prolongeons SO , jusqu'à sa deuxième rencontre en P avec la circonférence QOP ; on aura évidemment,

$$OP = 2R \cos COP = 2R \sin H.$$

Or, toute tangente menée de l'arc à la surface de la sphère terrestre ayant μ pour longueur, on a

$$\mu^2 = SO \times SP = SO(SO + 2R \sin H).$$

Soit donc ψ un angle auxiliaire, tel que l'on ait

$$SO = \mu \tan \psi :$$

la substitution de cette valeur dans l'équation précédente donnera

$$\mu = \frac{2R \sin H \tan \psi}{1 - \tan^2 \psi} = R \sin H \tan 2\psi.$$

L'on en conclut,

$$\psi = \frac{1}{2} \arctan \frac{\mu}{R \sin H},$$

$$SO = \mu \tan \frac{1}{2} \left(\arctan = \frac{\mu}{R \sin H} \right).$$

Substituons dans l'équation (2), en supprimant le facteur commun μ : il viendra enfin,

$$\cos \alpha \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + H)} = \tan \frac{1}{2} \left(\arctan = \frac{\mu}{R \sin H} \right). \quad (3)$$

Telle est l'équation générale qui lie les deux éléments observés α et H aux inconnues μ et α .

L'angle α , que forme le plan de l'arc avec l'horizon, peut se déterminer graphiquement, dans la théorie de Hansteen, en recourant à la carte déjà si souvent citée de M. le commandant Duperrey. Après avoir tracé le parallèle magnétique de la station, je cherche quel doit être sur la sphère terrestre le petit cercle qui lui est osculateur. Je trouve que le pôle de ce petit cercle est situé sur la sphère terrestre par 142° de longitude orientale et par 60° de latitude Nord, ce qui lui assigne un rayon de 50° , d'où l'on conclura, dans la théorie de Hansteen, $\alpha = 50^\circ$. Je dois cependant faire remarquer que l'on ne peut répondre qu'à dix degrés près de la valeur ainsi obtenue.

Du reste, nous pouvons déterminer α par les observations elles-mêmes. Dans une première approxima-

tion, on peut supposer μ constant, ce qui revient à dire que, dans son mouvement de transport du Nord vers le Sud, l'arc reste à la même distance du sol.

On peut aussi simplifier la formule (3) en remarquant que la plus petite valeur de H que nous ayons à employer est la valeur $27^{\circ},6$ (voyez le tableau de la page 467), et que μ est à peu près égal à $0,25 R$. Ainsi, l'on aura, dans les calculs qui vont suivre,

$$\text{arc tang } \frac{\mu}{R \sin H} < \text{arc tang } \frac{0,25}{\sin 27^{\circ},6}, \text{ ou } < 28^{\circ} 21'.$$

En dessous de cette limite, on peut supposer les arcs proportionnels à leurs tangentes, sans erreur plus grande que la fraction $\frac{1}{15}$. L'équation (3) devient ainsi

$$\frac{\cos a \sin \alpha}{\sin (\alpha + H)} = \frac{\mu}{2R \sin H}, \quad (4)$$

et développée, elle se change en

$$\frac{\mu \cot \alpha}{2R} + \frac{\mu}{2R} \cot H = \cos a. \quad (5)$$

Ainsi chaque observation complète d'un arc, comprenant la détermination de sa hauteur H et de son amplitude $2a$, donne entre les deux inconnues $\frac{\mu \cot \alpha}{2R}$ et $\frac{\mu}{2R}$ une équation de condition exprimée par la formule (5).

On peut traiter ces équations par la méthode des moindres carrés des erreurs, et c'est en effet la voie que j'ai suivie pour déterminer μ et α , en opérant sur cinq et ensuite sur sept moyennes partielles. Mais j'ai reconnu qu'il était encore plus simple d'employer

la construction, graphique suivante, qui rend plus sensible à l'œil le degré de précision des déterminations.

La fig. 2 (planche M) représente un arc d'aurore $H\omega$ projeté orthographiquement sur son plan de symétrie, dans une demi-sphère de rayon ON égal à l'unité, ayant l'horizon NS pour base, et son centre en O à l'œil de l'observateur. On suppose que cet arc est sensiblement figuré en projection par une ligne droite, ce qui s'écarte très-peu de la vérité, comme nous le verrons à la page 477. Il est facile de voir que l'on a $O\omega = \cos \alpha$, $HO\omega = H$. Si donc on mène par ω la droite $h\omega I$ parallèle à HO , et si de plus on imagine menée par O la droite OI , qui soit parallèle au plan de la position absolue des arcs, et située dans le plan de symétrie, on formera un triangle $O\omega I$ dont les angles seront respectivement,

$$O\omega I = H, \quad \omega O I = \alpha, \quad \omega I O = 180^\circ - (\alpha + H).$$

Maintenant, en abaissant du sommet I la perpendiculaire Ii sur la base, on aura, par une formule connue,

$$Ii = \frac{O\omega \sin \alpha \sin H}{\sin(\alpha + H)} = \frac{\cos \alpha \sin \alpha \sin H}{\sin(\alpha + H)},$$

et, à cause de l'équation (4),

$$Ii = \frac{\mu}{2R}.$$

La position du point I est donc indépendante de la hauteur H de l'arc, et par conséquent toutes les droites, telles que ωI , $\omega' I$, etc. (même fig.), menées par les projections ω , ω' des pieds des arcs sous des

obliquités convenables, doivent venir concourir en un même point, du moins si les observations et si la théorie de Hansteen sont exactes : ainsi ces droites pourront servir à fixer la position de ce point.

Cette construction a été pratiquée sur la figure 2, et quoique la convergence soit loin de s'effectuer rigoureusement, j'ai pu choisir un point de concours représentant assez exactement l'ensemble des observations.

Dès que le point I a été obtenu, on a aussitôt μ et α par les équations

$$\left. \begin{aligned} \mu &= 2R \cdot \frac{Li}{ON}, \\ \alpha &= NOI, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

et la formule (1) de la page 468 fait connaître alors la hauteur Z de l'aurore boréale au-dessus de la terre. Les valeurs adoptées pour μ , Z et α , sont les suivantes :

$$\begin{aligned} \mu &= 0,27 R, \\ Z &= 227 \text{ kilomètres,} \\ \alpha &= 66^\circ. \end{aligned}$$

Quoique la valeur adoptée pour μ et celle qui en résulte pour Z soient plus considérables que la plupart des physiciens ne l'auraient peut-être supposé, je crois cependant que ces valeurs sont plutôt trop faibles que trop fortes.

Malheureusement nos observations d'amplitudes ne s'accordent pas assez exactement entre elles pour que ces quantités puissent être déterminées avec une grande précision. Nous croyons donc devoir recommander aux observateurs à venir des mesures exactes

de cet élément important. Plusieurs de nos amplitudes ont été estimées vaguement à 180° , et des mesures rigoureuses eussent été certainement préférables; mais je me suis assuré que, même en éliminant comme inexactes toutes les amplitudes égales à 180° , la quantité μ ne diminuait pas d'une manière notable.

Si la hauteur de l'arc au-dessus du sol augmentait, l'arc se portant vers le Sud, on le reconnaîtrait à ce que les trajectoires successives $\omega'I$, ωI , $\omega''I$ (même figure), au lieu de se couper en un seul point, traverseraient la droite OI à des distances de O régulièrement croissantes avec la hauteur H . Le résultat du tracé graphique ne confirme ni n'infirme cette manière de voir.

La fig. 2 (planche L) représente la série des positions successives et moyennes de l'arc de l'aurore, en projection stéréographique, sur l'horizon de Bossekop. A l'inspection de cette figure on reconnaît que l'arc dont le sommet est au zénith n'est pas un grand cercle de la sphère¹, et que l'observateur est placé au Sud du plan qui le renferme². On voit aussi, à l'inspection de la même figure, que, si plusieurs arcs existent simultanément sur le ciel, l'écartement de leurs pieds est

¹ Son amplitude boréale est réduite de $175^\circ,4$ à $173^\circ,3$ par l'adoption des valeurs $\mu = 0,27R$, $\alpha = 66^\circ$.

² Cette circonstance est quelquefois visible à l'œil sans qu'il soit nécessaire de recourir à une mesure directe. Je citerai, entre autres, l'observation du 2 janvier 7^h 35^m : « Quand les arcs passent au zénith, les pieds sont encore vers le Nord; c'est le sommet de l'arc qui arrive le premier au premier vertical magnétique. »

moindre à l'Orient qu'à l'Occident. C'est la conséquence du changement d'orientation de l'arc pendant qu'il se meut du Nord vers le Sud. Lorsque deux pieds d'arcs paraîtront se croiser sur le ciel, à leur extrémité inférieure, c'est vers l'horizon oriental que le phénomène devra se produire. Cette apparence s'est en effet montrée à nous le 25 décembre à 7^h 0^m. Il est en outre utile de remarquer que, dans cette circonstance, l'arc boréal, en croisant l'arc austral, paraissait être *plus rapproché* de la terre que ce dernier; fait important qui confirme nos précédentes suppositions sur l'ascension graduelle qu'éprouve l'arc en s'éloignant du pôle magnétique.

J'ai supposé, en construisant la fig. 2 de la pl. L, que tous les arcs étaient exactement circulaires. Or, dans la théorie de Hansteen, cela ne saurait être rigoureusement vrai, sauf dans le cas où l'observateur serait situé dans le plan de l'arc, ce qui arrive lorsque H égale $180^\circ - \alpha$.

Je vais donc chercher l'équation du lieu apparent de l'arc sur la sphère céleste. Pour cela, soit pris (fig. 1, pl. M.) le point O pour origine, le plan de l'horizon pour plan des xy , le plan de symétrie de l'arc supposé connu pour plan des xz , et la verticale OZ pour demi-axe des z . Soient x, y, z les coordonnées d'un point quelconque de l'arc, on aura évidemment, en conservant les notations antérieures,

$$x^2 + y^2 + (z + R)^2 = \rho^2,$$

d'où

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2Rz = \rho^2. \quad (7)$$

On a aussi, en nommant p la perpendiculaire abaissée de O sur le plan de l'arc,

$$z \cos \alpha + x \sin \alpha = p. \quad (8)$$

Nommons maintenant x', y', z' les coordonnées du point de la sphère de rayon 1 et de centre O , auquel l'observateur placé en O rapporte le point (x, y, z) ; nommons D la distance de ce point (x, y, z) à l'origine : nous aurons,

$$x = Dx', \quad y = Dy', \quad z = Dz'.$$

Substituant ces valeurs dans les équations (7) et (8), et éliminant D , on aura

$$\frac{p^2(x'^2 + y'^2 + z'^2)}{(z' \cos \alpha + x' \sin \alpha)^2} + \frac{2Rpz'}{z' \cos \alpha + x' \sin \alpha} = \mu^2,$$

équation du cône dont le sommet est en O , et qui a l'arc $\epsilon S\omega$ pour base. Mais, puisque l'on a

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = 1,$$

il viendra, en éliminant y' ,

$$(z' \cos \alpha + x' \sin \alpha)^2 - \frac{2Rpz'}{\mu^2} (z' \cos \alpha + x' \sin \alpha) = \frac{p^2}{\mu^2}. \quad (9)$$

Soient donc ω et h les deux coordonnées angulaires d'un point quelconque de l'arc, h étant sa hauteur, et ω son azimut compté à partir du plan de symétrie; on aura

$$z' = \sin h,$$

$$x' = \cos h \cos \omega,$$

et en substituant ces valeurs dans l'équation (9), divisant par $\sin^2 \alpha$ et développant, on a enfin

$$\cos^2 h \cos^2 \omega + \sin^2 h \left(\cot^2 \alpha - \frac{2Rp \cot \alpha}{\mu^2 \sin \alpha} \right) + 2 \cos h \sin h \cos \omega \left(\cot \alpha - \frac{Rp}{\mu^2 \sin^2 \alpha} \right) = \frac{p^2}{\mu^2 \sin^2 \alpha}. \quad (10)$$

La formule (10) est l'équation de l'arc en fonction

des coordonnées polaires h et ω données par l'observation ; toutefois, elle ne peut être employée qu'après que l'azimut du plan de symétrie de l'arc a été convenablement déterminé. L'équation (9) montre que le lieu apparent de l'arc projeté orthographiquement sur ce plan de symétrie est une hyperbole dont le centre est en O. L'une de ses asymptotes est donnée par l'équation

$$z' \cos \alpha + x' \sin \alpha = 0.$$

Cette asymptote est donc la droite OI de la fig. 2, menée dans le plan de symétrie sous l'angle $\text{NOI} = \alpha$. L'autre asymptote varie suivant la hauteur de l'arc au-dessus de l'horizon.

La fig. 2 (pl. M) représente quatre de ces courbes, correspondant aux arcs des 21 novembre, 7 décembre, 12 et 24 janvier. Leur partie supérieure a été tracée d'après les mesures rapportées aux pages 98, 121, 245 et 364 de ce volume ; leur partie inférieure a été prolongée *arbitrairement* au-dessous du plan de l'horizon, de manière à rendre sensible leur courbure hyperbolique *théorique*, et leur convergence vers l'asymptote commune OIL. Le tableau suivant renferme les valeurs de h et de ω qui ont servi à fixer par points les parties supérieures de ces courbes ¹.

¹ Ces quatre arcs, ainsi que les arcs des 22 novembre 7^h 30^m, 17 février 15^h 10^m, et ceux du 12 janvier 5^h 36^m, 6^h 2^m, 6^h 30^m et 10^h 36^m, sont représentés stéréographiquement dans les figures 3 et 4 de la planche M.

COORDONNÉES D'ARCS D'AUORE BORÉALE.

ARC DU 21 NOVEMBRE. — Azimut du plan de symétrie de l'arc N. 19° 13' O.		ARC DU 7 DÉCEMBRE. — Azimut du plan de symétrie de l'arc N. 12° 24' O.		ARC DU 12 JANVIER. — Azimut du plan de symétrie de l'arc N. 11° 30' O.		ARC DU 24 JANVIER. — Azimut du plan de symétrie de l'arc N. 10° 6' O.	
ω	h	ω	h	ω	h	ω	h
22° 9' E.	18° 39'	51° E.	7° 47'	60° 6' E.	16° 1'	21° 24' E.	19° 57'
2 9 E.	20 22	31 E.	15 13	30 6 E.	32 21	1 24 E.	20 42
17 51 O.	19 23	11 E.	19 20	0 6 E.	37 49	18 36 O.	20 27
37 51 O.	14 9	9 O.	20 1	29 54 O.	32 38	38 36 O.	16 15
57 51 O.	5 26	29 O.	15 39	59 54 O.	15 58	58 36 O.	9 30
»	»	49 O.	8 26	»	»	»	»
»	»	59 O.	1 15	»	»	»	»

Ces constructions prouvent que dans la partie de l'arc seule visible au-dessus de l'horizon, la courbure hyperbolique est à *peine* sensible; cependant elle est appréciable dans les arcs du 21 novembre et du 7 décembre. Il serait utile que des observations nouvelles vinssent confirmer l'existence de cette courbure par des mesures prises *aussi près que possible de l'horizon*.

Ainsi un arc auroral peut être considéré comme circulaire dans toute sa partie supérieure; mais près de l'horizon il commence à s'écarter du petit cercle perpendiculaire au plan de symétrie, et dont la projection orthographique serait une ligne droite. Si l'arc est boréal, ses pieds doivent s'infléchir en se rapprochant du point Nord de l'horizon; et s'il était possible

de voir ces pieds au-dessous de l'horizon , à travers le globe terrestre devenu transparent, ils devraient paraître converger vers l'extrémité inférieure d'une ligne plongeante menée par l'œil de l'observateur parallèlement à l'intersection du plan des arcs et du plan vertical de leur culmination. Dans les arcs austraux , les pieds, près de l'horizon, doivent de même se courber, en se portant légèrement vers le Sud.

Les causes que nous venons d'indiquer peuvent donner à l'arc l'apparence elliptique. Plusieurs observateurs ont en effet mentionné des arcs de cette forme. On conçoit même que le centre de l'ellipse puisse être situé au-dessus du plan de l'horizon.

L'ellipticité des arcs est en effet fréquente, si l'on considère comme elliptiques tous ceux dont le pied, oriental ou occidental, se recourbe en dessous pour former un crochet dont la concavité regarde vers le point de l'horizon situé au-dessous de l'arc. Les figures 2 et 15 de ce volume¹ en offrent des exemples pris sur des pieds orientaux. Ces apparences irrégulières, sur lesquelles je reviendrai bientôt, rentrent donc, jusqu'à un certain point, dans la théorie générale que nous venons de développer.

Multiplicité des arcs.—Il n'est pas rare de voir plusieurs arcs briller au même moment sur le ciel.

Le 2 janvier on a vu à la fois jusqu'à neuf arcs différents au-dessus de l'horizon. Les 2 novembre et 24 janvier on en a vu sept; six les 3 et 21 janvier;

¹ Pages 37 et 164 de ce volume.

cinq le 7 janvier; quatre les 30 septembre, 15 octobre, 25 décembre. Le nombre des cas de trois arcs simultanés est considérable, et celui de deux arcs est extrêmement fréquent.

Ces arcs multiples paraissent converger vaguement à l'Est et à l'Ouest vers deux points abaissés de quelques degrés au-dessous de l'horizon, comme le montre la projection stéréographique de la fig. 2 (pl. L). Sur la projection orthographique de la fig. 2 (pl. M), cette convergence se fait également remarquer, et le point de concours des arcs prolongés doit nécessairement venir se faire sur la droite OI, un peu au delà du point I.

Largeur des arcs.—Cet élément n'a pas la même valeur lorsque l'arc est au zénith ou près de l'horizon. Au Nord, entre les hauteurs 0° et 60° , je trouve, par vingt observations, une largeur moyenne de 7° . Près du zénith, et entre les limites de 30° de distance zénithale au Nord ou au Sud, la moyenne de quinze mesures donne 25° de largeur. Au delà du zénith, dans la partie australe du ciel, depuis 60° de hauteur jusqu'à 0° , la moyenne de neuf observations est $7^{\circ}, 8$.

Si la distance de l'arc à la terre reste constante pendant son mouvement de translation, l'arc ne peut être assimilé à un anneau solide à section circulaire. Car dans ce cas le rapport de largeur de l'arc zénithal à l'arc élevé de 30° sur l'horizon devrait être le rapport de 2 à 1; or ce rapport est celui de 7 à 2, ce qui paraît indiquer que la plus grande largeur de la section de l'anneau est parallèle au sol.

Voici un exemple remarquable de la variation de largeur d'un arc pendant son mouvement de progression sur le ciel. Le 16 décembre, l'arc étant au Sud, à 52° de hauteur, sa largeur est de 5° : un peu plus tard l'arc dépasse le zénith, et se trouve à 70° de hauteur au Nord; sa largeur est alors de 40°. L'arc s'abaisse; sa hauteur devenant 61°, il n'a plus que 28° de largeur; à 41° de hauteur, sa largeur devient environ 6°.

Nous avons comparé quelquefois la largeur d'un arc zénithal prise à son sommet avec la largeur de ses pieds. Cette dernière largeur est moindre, comme on pouvait s'y attendre d'avance; l'arc paraît s'amincir vers ses deux extrémités. On trouvera des observations de ce genre dans notre journal, les 3 et 7 janvier, le 16 janvier (à Jupvig), le 21 janvier, le 12 février.

Ces observations, si elles étaient plus nombreuses, pourraient servir à déterminer, dans l'hypothèse de Hansteen, la distance de l'aurore à la terre.

En effet, si l'on différencie la formule (5) de la page 470, en faisant varier à la fois a et H , on aura

$$\frac{\mu dH}{2R \sin^2 H} = \sin ada.$$

La quantité dH est la largeur de l'arc à son point de culmination; je la nommerai L . La quantité da est la largeur de l'arc à l'horizon, mesurée horizontalement; cette même largeur, mesurée transversalement, sera à peu près égale à $\sin H da$, que je nommerai l .

On aura alors

$$\frac{\mu L}{2R \sin H} = l \sin a,$$

d'où

$$\mu = 2R \sin a \sin H \cdot \frac{l}{L}, \quad (11)$$

et pour un arc zénithal, à très-peu près,

$$\mu = \frac{2Rl}{L}.$$

Le rapport $\frac{l}{L}$, autant que l'on puisse se permettre de le déduire du petit nombre d'observations citées, est à peu près celui de 1 à 11; d'où l'on conclurait $\mu = 0,18 R$. Cette valeur est probablement trop petite, et cependant elle assigne à l'aurore boréale une élévation de 100 kilomètres au-dessus de la surface du globe.

Formes anormales des arcs.—Il est impossible de décrire d'une manière complète les apparences bizarres et irrégulières que présentent souvent les arcs de l'aurore. Je me bornerai donc à mentionner quelques-unes des formes les plus dignes de remarque, et à renvoyer, pour les autres, aux dessins nombreux qui accompagnent cet ouvrage.

Une des plus singulières et des plus constantes est cette disposition des lueurs d'un arc auroral qui lui donne l'apparence d'une *draperie ondulante*, et rappelle les plis d'un drapeau ou de la *flamme d'un navire de guerre* déployée horizontalement et

agitée par le vent. Ce n'est point sans doute une pure illusion d'optique qui porte l'observateur à voir dans la matière de l'arc des plis ondulants, des parties en creux et d'autres en relief, quoique, dans le plus grand nombre des cas, il ne puisse acquérir aucune certitude à cet égard. Ces formes en festons et en draperies ne se manifestent guère que dans les arcs formés de rayons juxtaposés; elles sont rares dans les arcs à pâte complètement nébuleuse, et constituent l'un des traits les plus caractéristiques et les plus frappants de l'aurore boréale¹.

La forme *en crochet*, dont il a été déjà question à la page 478, consiste en ce que le pied Est ou Ouest d'un arc se recourbe en dessous pour se diriger vers le point de l'horizon situé sous le sommet de l'arc. La partie inférieure du crochet paraît rester dans un plus grand éloignement de l'œil, et appartenir à un plan plus lointain du tableau. Si des rayons se montrent dans cette partie de l'arc et s'élèvent de là vers le zénith, on les voit passer derrière la partie supérieure du crochet.

Je trouve seize exemples de semblables crochets appartenant à des bandes boréales ou zénithales, situés vers leur extrémité droite (ou orientale), et dont la convexité était en conséquence tournée vers l'Est. Ordinairement, lorsque l'arc obtient son entier développement, le crochet est situé vers l'horizon Est².

¹ Voyez les figures 10 et 33 de ce volume, ainsi que les planches A, C, H, etc.

² Exemples : 31 octobre 7^h 32^m, 7 décembre 4^h 30^m, 20 dé-

D'autres fois, la partie occidentale de l'arc existant seule, le crochet est voisin du méridien magnétique et du sommet de l'arc ¹. D'autres fois enfin, on ne voit paraître que le commencement de l'arc au-dessus de l'horizon occidental; le crochet avoisine la naissance de l'arc, et si la partie inférieure de ce crochet va se perdre elle-même derrière l'horizon occidental, on conçoit que l'arc offre l'aspect d'une anse lumineuse qui s'appuie sur les montagnes en s'élevant obliquement de la gauche vers la droite ². Quelquefois enfin ce crochet entoure le zénith (22 janvier 14^h 10^m). On doit probablement rapporter au même ordre de faits les bandes courbes voisines du zénith, et tournant leur concavité vers l'Ouest, que nous avons aperçues les 20 septembre (15^h 50^m), 27 novembre (15^h 42^m) et 16 janvier (10^h 8^m à Jupvig).

Les crochets tournés en sens inverse de ceux que nous venons de décrire, c'est-à-dire, dont la convexité regarde vers l'Ouest, paraissent être plus rares; je n'en rencontre que trois observations, savoir: le 31 octobre à 7^h 32^m, le 19 janvier à 9^h 16^m, et le 31 mars à 13^h 30^m. Ces deux dernières observations ont été faites sur des bandes zénithales.

Si maintenant nous considérons au même point de

cembre 13^h 16^m, 1^{er} janvier 10^h 20^m, 16 janvier 9^h 36^m, 5 février 5^h 58^m, 11 février 9^h 36^m, 17 février 7^h 30^m, 7 mars 9^h 0^m.

¹ Les 30 septembre 7^h 33^m, 24 novembre 9^h 7^m, 3 janvier 10^h 5^m, 31 mars 8^h 30^m.

² Voyez le 30 décembre 8^h 30^m et la planche F, le 7 janvier 8^h 30^m, et le 5 février 6^h 39^m et 12^h 5^m.

vue les arcs austraux, nous y retrouverons des crochets analogues à ceux des arcs boréaux. Les pieds occidentaux des arcs des 27 novembre ($15^h 35^m$), 6 janvier ($6^h 4^m$), 1^{er} février ($9^h 22^m$), offraient des crochets dont la convexité regardait vers l'Ouest ; il est singulier cependant que les arcs austraux ne nous aient offert aucun cas de crochet concave vers l'Ouest, quoique cette disposition soit dominante dans les arcs boréaux.

Si l'on tient compte des formes que nous venons de signaler, on devra modifier la théorie de Hansteen, en ajoutant que mille causes perturbatrices peuvent empêcher accidentellement l'arc auroral de se ranger perpendiculairement aux méridiens magnétiques terrestres, et de se centrer autour du pôle magnétique de l'hémisphère Nord. Il n'est pas douteux que le centre géométrique du lieu absolu de l'arc ne puisse correspondre à des points de la surface terrestre beaucoup plus rapprochés ou plus éloignés que ce pôle, à des points beaucoup plus orientaux, comme dans la nuit du 21 janvier, ou beaucoup plus occidentaux, comme dans celle du 16 janvier¹. L'arc auroral peut même, dans certains cas, n'offrir aucune disposition régulière, et dessiner sur le ciel une courbe sinueuse.

Phénomènes de translation des arcs. — L'arc une fois formé ne reste pas invariablement fixé au lieu de son origine. Il peut se déplacer, se transporter parallèle-

¹ Voyez les remarques de la page 464.

ment à lui-même du Nord au Sud ou du Sud au Nord. Un arc qui d'abord se sera montré près de l'horizon Nord, peut s'élever graduellement, atteindre le zénith, descendre vers l'horizon austral, y rester quelque temps stationnaire, et puis revenir sur ses pas. Les pieds de l'arc, presque fixes à l'Est ou à l'Ouest de la boussole, paraissent alors tourner autour de ces points comme autour d'une charnière.

Le relevé de nos observations montre que les arcs de l'aurore ont paru marcher soixante fois du Nord vers le Sud, et trente-neuf fois dans le sens inverse. Nous trouvons vingt-cinq nuits pendant lesquelles le premier de ces mouvements a été seul observé¹, onze nuits pendant lesquelles le mouvement a été inverse², dix-sept nuits qui ont offert les deux mouvements antagonistes³.

Les nuits des 28 et 30 septembre, 2, 6 et 21 janvier, 5 février, ont été remarquables par l'évolution régulière d'un assez grand nombre d'arcs, s'avancant tous du Nord vers le Sud⁴. Le cas inverse ne s'est jamais présenté d'une manière bien évidente. Les

¹ Les 26, 28 et 30 septembre, 1^{er}, 14 et 25 octobre, 22 novembre, 5, 14 et 20 décembre, 2, 3, 6, 20, 21, 22 et 24 janvier, 1^{er}, 5, 19 et 22 février, 15, 21, 25 et 27 mars.

² Les 20 septembre, 15 et 28 octobre, 12 novembre, 23 et 28 décembre, 21 février, 2, 7, 11 et 20 mars.

³ Les 12, 17 et 31 octobre, 11 et 21 novembre, 7 et 16 décembre, 7, 12, 16 et 23 janvier, 11, 12, 17 et 28 février, 3 et 6 mars.

⁴ Voyez surtout les pages 34, 174 et 234 de ce volume.

nuits pendant lesquelles l'alternance des deux mouvements a été la plus manifeste sont les nuits des 17 octobre, 16 décembre, 12, 17 et 28 février. Le 12 février, les lueurs aurorales ont marché du Nord au Sud dans la première moitié de la nuit, et du Sud vers le Nord pendant la seconde moitié.

Ainsi la progression boréo-australe est environ deux fois plus fréquente que la progression inverse. Dans les nuits non citées ci-dessus, les arcs de l'aurore ont paru en général stationnaires; mais cela ne veut point dire qu'ils fussent dépourvus de tout mouvement. Si l'on examine les bords de l'arc avec le tube de la lunette d'un théodolite, on reconnaît que, même pendant une période assez courte, par exemple pendant la durée d'un quart d'heure, l'arc monte et descend alternativement d'un ou plusieurs degrés; mais tantôt, ces mouvements alternatifs se compensant, l'arc paraît rester à peu près à la même place pour l'observateur qui l'examine à l'œil nu, tantôt la marche générale boréo-australe ou austro-boréale s'établit d'une manière plus ou moins régulière.

Lorsque les arcs sont terminés par des crochets, on peut reconnaître un second genre de mouvements, le mouvement de l'Ouest à l'Est ou de l'Est à l'Ouest. Ainsi les bandes concaves des 20 septembre et 27 novembre, déjà citées à la page 483, se sont mues de l'Ouest à l'Est; les bandes vues à Jupvig le 16 janvier ont marché au contraire du zénith vers l'horizon occidental.

Il arrive quelquefois que les pieds de l'arc se dé-

placent en sens inverse l'un de l'autre, la hauteur de l'arc restant la même, et l'arc entier paraissant tourner autour de la verticale, soit dans le sens du mouvement diurne, soit en sens opposé. Je trouve dans notre recueil d'observations trois cas de rotation dans le premier de ces deux sens¹, et sept où le mouvement de rotation s'est fait au contraire de l'Ouest à l'Est par le Sud².

Je dois faire remarquer que le second de ces deux mouvements est la conséquence naturelle du changement d'orientation des arcs qui se meuvent du Nord vers le Sud, et cette circonstance peut expliquer la prédominance du sens de rotation correspondant.

La rapidité de la translation des arcs est très-variable. L'arc boréal du 28 septembre (9^h 40^m) s'est déplacé en 20° de 4° 30', cet angle étant compté suivant la perpendiculaire à l'arc : l'arc qui le précédait a employé cinq minutes pour se déplacer de 70° sur le ciel. Voilà donc des vitesses angulaires de 16° et de 14° par minute. L'arc du 30 septembre (7^h 42^m) a parcouru 35° en deux minutes; celui du 16 janvier (9^h 34^m), 22° en 1^m 30^s. L'arc vu le 21 janvier (6^h 8^m), à Jupvig, s'est déplacé de 5° en 30^s.

Le mouvement angulaire de l'arc peut donc exceptionnellement s'élever à 17° par minute; il n'est pas rare qu'il soit de 5° par minute. Avec une élévation verticale de 200 kilomètres dans l'atmosphère, ce der-

¹ Les 29 septembre, 15 novembre et 7 décembre.

² Les 30 septembre, 14, 17 et 25 octobre, 11 novembre, 7 décembre et 6 janvier.

nier mouvement supposerait une vitesse effective de 300 mètres par seconde, si au mouvement apparent de l'arc correspondait un transport effectif de matière pondérable. Nous verrons tout à l'heure que les mouvements des rayons auroraux sont encore plus rapides que ceux des arcs.

Ces déplacements gênent singulièrement les observateurs qui désirent obtenir des mesures correspondantes des hauteurs des arcs au-dessus de l'horizon; ils rendent douteuse une grande partie des observations faites anciennement sur la parallaxe des arcs de l'aurore boréale.

Phénomènes de lumière. — La lumière des arcs est d'un blanc-jaunâtre uniforme; le bord inférieur est mieux limité que le bord supérieur, et ce dernier se termine vaguement en se fondant avec la teinte générale du ciel. Cette manière d'être est tellement habituelle, que, vers la fin de l'hiver, nous cessions de la mentionner dans nos registres. Aussi est-ce presque toujours le bord inférieur dont nous avons relevé la position. Je trouve cependant une observation ¹ d'arc boréal à bord inférieur indistinct, tandis que le bord supérieur était assez nettement terminé. En général, l'éclat est un peu moindre le long de ce bord que dans la partie centrale de l'arc ². Quelquefois cependant c'était en ce point que se trouvait placé le maximum de clarté. Ainsi, le 6 mars à 7^h 10^m, on ne distin-

¹ Le 25 octobre à 14^h 10^m.

² Voyez, entre autres, le 10 janvier à 18^h 0^m.

guait nettement dans la lueur du crépuscule que le bord le plus inférieur de l'arc.

La différence de netteté des deux bords est moins marquée sur les arcs austraux. Les arcs austraux des 11 novembre ($8^h 28^m$), 5 février ($12^h 0^m$), sont signalés comme ayant leur bord supérieur moins bien terminé; ceux du 22 janvier ($13^h 20^m$), du 13 février ($11^h 29^m$), offraient la disposition inverse. L'arc austral du 5 février ($7^h 7^m$) était plus brillant dans sa moitié supérieure que dans sa moitié inférieure.

Le 16 décembre à $9^h 5^m$, un arc austral dont le bord inférieur était élevé de 50° au-dessus de l'horizon avait ses deux bords également bien limités. L'arc monte vers le zénith, et le dépasse; à $9^h 30^m$, le bord austral est au zénith et devient le bord supérieur; le bord inférieur est alors à 50° au-dessus de l'horizon Nord; il devient plus brillant et mieux limité que le bord austral. A $9^h 57^m$, l'arc, qui a descendu de nouveau vers le Nord, s'étend de 47° à 75° au-dessus de l'horizon Nord, et le bord supérieur est devenu complètement indistinct. L'arc, s'étant encore plus abaissé, est devenu plus mince, et à $10^h 20^m$ ses bords sont redevenus assez nets.

La plus grande netteté du bord inférieur de l'arc s'explique en partie par son plus grand éloignement de l'observateur. Toutes les personnes qui ont vu les nuages de près savent que les cumulus, ceux-là même dont les bords sont les mieux arrondis, perdent cette apparence, vus à petite distance : les marins n'ignorent pas que les pannes nuageuses de l'horizon devien-

nent beaucoup plus diffuses en atteignant leur zénith. Un phénomène optique d'un tout autre ordre, l'évolution de la courbe crépusculaire après le coucher du soleil, offre des phases pareilles. Il se passe sans doute quelque chose d'analogue dans les lueurs de l'aurore, puisque les arcs zénithaux et les bandes zénithales sont en général moins brillants et d'une lumière plus laiteuse et plus diffuse que celle des arcs non zénithaux ¹.

Cependant la différence des modes de limitation des deux bords est si tranchée sur des rubans de lumière dont la largeur moyenne ² n'est que de 7° , qu'il est bien difficile de ne pas considérer la matière des parties supérieures de l'arc comme étant effectivement moins dense, et par suite plus diffuse que celle de ses couches inférieures; et si la différence est moins marquée dans les arcs austraux, cela provient sans doute de ce que la matière aurorale est aussi plus condensée vers le bord septentrional que vers le bord méridional de l'arc.

Pour donner quelque idée de l'intensité de la lumière des arcs, nous avons comparé leur éclat à celui des étoiles de diverses grandeurs. Ce mode de comparaison est défectueux, mais il eût été difficile d'en obtenir un meilleur. L'éclat des arcs peut atteindre, mais rarement, la première grandeur ³; ceux qui s'é-

¹ Voyez la remarque de la page 5; voyez aussi pages 35, 56, etc.

² Voyez page 479.

³ Exemples: 16 décembre $10^{\text{h}} 20^{\text{m}}$, 1^{er} janvier $10^{\text{h}} 25^{\text{m}}$, 18 février $6^{\text{h}} 0^{\text{m}}$, 17 avril $12^{\text{h}} 0^{\text{m}}$.

lèvent jusqu'à ce degré de clarté sont presque toujours formés de rayons parallèles juxtaposés. Les arcs de première grandeur, à substance complètement nébuleuse, comme ceux des 20 décembre à 10^h, 5 février à 6^h 33^m, 12 février à 14^h 15^m, sont fort rares. Les arcs de deuxième grandeur sont assez fréquents; ceux de troisième et quatrième grandeurs le sont beaucoup plus; c'est même là leur éclat le plus habituel. Les éclats de cinquième et sixième grandeurs sont plus rares, peut-être à cause de l'imparfaite transparence de l'atmosphère et de l'illumination produite par la clarté de la lune. L'éclat des arcs est aussi presque toujours moindre dans leur partie moyenne que vers leurs pieds oriental ou occidental.

Structure des arcs. — Le phénomène le plus singulier que présentent les arcs de l'aurore est sans contredit leur tendance à se décomposer en rayons courts, dirigés suivant le sens de la largeur de l'arc et convergents vers le zénith magnétique¹. Aussi, très-souvent, les arcs paraissent-ils formés de fibres transversales à leurs bords, coupées nettement à leurs extrémités suivant une courbe régulière qui figure le bord inférieur de l'arc. Les arcs à pâte entièrement nébuleuse et homogène² ne sont peut-être pas les plus fréquents: les arcs composés de rayons, ou *arcs radiés*, se montrent extrêmement souvent, et nos dessins en repro-

¹ Voyez page 5, pour la définition de ce terme.

² Tels que ceux des 18 novembre, 10, 25, 28 et 30 décembre, 17 février.

duisent un grand nombre d'exemples. On trouve d'ailleurs tous les intermédiaires possibles entre l'une et l'autre de ces deux formes. Souvent aussi un arc nébuleux se résout en un arc radié¹, sans que sa forme générale ait changé : quelquefois même après cette transformation, on reconnaît que la lueur homogène de l'arc primitif subsiste encore, et les bords des rayons paraissent soudés deux à deux par une matière un peu moins lumineuse qu'eux. D'autres fois, au contraire, les rayons sont bien isolés, et la substitution des rayons à l'arc est complète. Lorsqu'elle s'opère, l'arc devient ordinairement plus large en s'étendant du côté du zénith : les pieds des rayons, s'allongeant vers le bas, dépassent aussi quelquefois la limite inférieure de l'ancien arc, et si ce dernier n'est pas complètement effacé, cette ligne-limite semble couper à angle droit les pieds des rayons qui la dépassent du côté de l'horizon².

D'autres fois encore, la résolution de l'arc en rayons n'est que partielle; l'arc nébuleux subsiste; mais de toutes les parties de son bord supérieur s'élancent des colonnes lumineuses qui se dirigent vers le zénith magnétique³ : plus rarement, les rayons partent du bord inférieur et se dirigent vers l'horizon⁴.

La formation d'un arc radié n'exige pas la préexis-

¹ Par exemple, le 23 janvier à 6^h 3^m.

² Par exemple, le 5 février à 6^h 37^m.

³ Les 29 septembre 12^h 55^m, 14 novembre 7^h 15^m, 16 décembre 10^h 12^m, 22 janvier 12^h 5^m, 18 mars 10^h 12^m.

⁴ Le 11 février à 10^h 30^m.

tence d'un arc nébuleux, au lieu de son apparition. Les rayons de l'aurore peuvent d'eux-mêmes se coordonner sous forme d'arc, qui pourra ensuite être remplacé par un arc de matière nébuleuse. L'observation du 10 novembre ($10^h 0^m$) nous montre des rayons primitivement isolés qui se sont coordonnés de la sorte, en se soudant entre eux par leurs extrémités inférieures.

Les arcs de rayons sont moins réguliers que les arcs nébuleux, quant à la courbure générale de leurs bords; le bord inférieur offre souvent des sinuosités, des crénelures que ne présentent pas au même degré les arcs à pâte homogène. Cependant la courbure *générale* ou plutôt *moyenne* est certainement la même, des deux parts.

Si les rayons de l'arc sont plus larges que les espaces noirs qui les séparent, et si leur lumière est uniforme, le spectateur a devant lui l'apparence singulière de *rayons obscurs*, de *stries noires* normales à l'arc, et qui se projettent sur un fond lumineux¹.

Une circonstance remarquable de la structure des arcs nébuleux est leur disposition en fibres longitudinales, ou, pour parler plus explicitement, en arcs partiels, parallèles entre eux, juxtaposés et presque contigus. C'est surtout dans les bandes zénithales que cette constitution fibreuse peut être observée². Puis-

¹ Le 22 novembre à $10^h 25^m$, le 5 février à $7^h 37^m$, etc.

² Les 30 septembre $8^h 6^m$, 11 novembre $16^h 0^m$, 14 décembre $4^h 40^m$, 16 décembre $12^h 53^m$, 20 décembre $15^h 5^m$, 10 janvier $18^h 0^m$, 25 mars $14^h 0^m$.

que ces solutions de continuité deviennent visibles au moment du passage au zénith, nous devons en conclure que les plans de ces solutions sont sensiblement perpendiculaires à la surface du sol; c'est pour nous un nouveau motif de penser que la matière des arcs offre sa plus grande extension dans un sens parallèle à cette surface. Souvent les fibres sont assez nettement séparées pour laisser entre elles de longues stries noires qui correspondent évidemment au fond sombre du ciel. L'apparence des *stries* ou *bandes noires* est une illusion optique du même genre que celle des *rayons noirs* dont nous avons parlé à la page précédente¹. L'observation du 7 décembre montre que les stries noires peuvent ne pas se prolonger jusqu'à l'horizon : ce fait s'explique par la diminution de largeur angulaire de ces stries vers le pied de l'arc, résultat de leur plus grand éloignement du spectateur; leur lieu géométrique se trouve ainsi recouvert et comme caché par l'irradiation des lueurs voisines.

Toutes les formes que nous venons d'énumérer sont donc en définitive des conséquences de la double tendance qu'ont les lueurs aurorales à se coordonner d'une part en longues strates parallèles au sol et perpendiculaires à la direction libre de l'aiguille aimantée, d'autre part en colonnes rectilignes parallèles à cette dernière direction.

Ainsi, les 20 septembre 15^h 12^m, 17 octobre 10^h 28^m, 31 octobre 7^h 0^m, 11 novembre 8^h 11^m, 7 décembre 11^h 36^m, 10 janvier (à Jupvig) 10^h 30^m et 11^h 7^m.

§ III.

RAYONS DE L'AURORE BORÉALE.

Forme des rayons.—Les rayons, second type auquel peuvent se rapporter les lueurs de l'aurore boréale, sont des colonnes lumineuses beaucoup plus longues que larges, et qui, suffisamment prolongées vers le haut, iraient aboutir vers le zénith magnétique du lieu. A Bossekop, ce point, peu écarté du méridien astronomique, restait à 13° au Sud du zénith; en conséquence, les rayons qui se montraient, soit au Nord, soit au Sud du spectateur, paraissaient verticaux; ceux de l'Est ou de l'Ouest étaient visiblement inclinés sur le plan de l'horizon.

Pour fixer la position des rayons, il suffisait de noter quelles étoiles étaient en contact avec leurs bords; nous avons fait un assez grand nombre de mesures pareilles, qui prouvent que le plus grand écart entre la direction observée et la direction théorique ne s'élève pas à plus de 15° . Nous ne les rapportons pas ici; la régularité de ce fait ressortira surtout de la détermination du lieu de leur point de concours, dont nous parlerons bientôt.

On peut observer des rayons de toutes les longueurs possibles, depuis 2 à 3 degrés seulement¹, jusqu'à 90° ou même plus. Leur largeur varie depuis 10' jus-

¹ Voyez l'observation du 17 février 7^h 18^m.

qu'à deux ou trois degrés. Les rayons d'une largeur plus grande doivent être considérés comme des massifs de rayons soudés entre eux, ou comme étant des plaques aurorales¹.

Les rayons les plus brillants ont leurs bords latéraux nettement terminés, et mieux arrêtés en général que les bords des arcs. Quelquefois, à côté d'un tel rayon, le fond du ciel paraît plus noir que dans ses autres parties; je ne saurais douter que cette apparence ne soit un effet de contraste.

L'éclat des rayons est variable comme celui des arcs, et généralement plus vif à parité de surface. Il atteint souvent la première grandeur, et descend rarement jusqu'à la cinquième. L'eau calme de l'Altenfiord nous a réverbéré plus d'une fois la lumière brillante des rayons², et les champs de neige des montagnes environnantes ont quelquefois donné lieu à des reflets de même nature.

Le pied d'un rayon est presque toujours mieux limité que sa partie supérieure; il est aussi plus large, et le maximum de largeur est situé vers le tiers ou le quart inférieur; c'est aussi vers ce point, ou à petite distance des pieds, qu'est le maximum de clarté; d'ailleurs la différence d'éclat des différentes parties du rayon est en général peu marquée.

Les rayons minces, lorsqu'ils se trouvent réunis en

¹ Voyez ce mot à la page 8.

² Ainsi, le 15 octobre à 8^h 0^m, le 17 octobre à 8^h 48^m, le 6 janvier à 5^h 34^m.

grand nombre dans la même région du ciel, forment un paquet fibreux que l'on a comparé volontiers à certains cirrus, ou à un faisceau de brins d'amiante. Dans ce cas, ils paraissent ordinairement soudés par une matière nébuleuse intermédiaire, et rappellent les fibres longitudinales des arcs. Lorsque cette matière vient à manquer, on voit se produire l'apparence des stries noirâtres, déjà mentionnée à la page 493.

Les étoiles sont souvent visibles à travers la substance des rayons ; la disparition de leur lumière semble alors dépendre uniquement de la clarté du fond sur lequel elles se projettent.

Quelquefois deux rayons opposés venant se réunir par leurs têtes, auprès du zénith magnétique, offrent l'aspect d'une bande zénithale de forme généralement hyperbolique, et dont l'orientation dépend du lieu occupé sur le ciel par les deux rayons générateurs. On peut expliquer ainsi les bandes hyperboliques du 17 octobre $8^h 54^m$ ¹, du 22 octobre $6^h 51^m$, du 23 octobre $13^h 0^m$ ², du 18 mars $9^h 12^m$, du 24 mars $15^h 30^m$, et peut-être aussi celles du 5 février $7^h 0^m 30^s$.

Un fragment de bande zénithale dirigé vers le zénith magnétique peut être facilement confondu avec un rayon de l'aurore.

Mouvements des rayons. — Ces mouvements se réduisent à deux : le mouvement longitudinal, en vertu du-

¹ Voyez la figure 5, page 53.

² Voyez la figure 6, page 63.

quel le rayon s'allonge vers le zénith ou vers l'horizon, et le mouvement latéral, qui déplace le rayon parallèlement à lui-même de droite à gauche ou de gauche à droite.

Ces deux mouvements peuvent être fort rapides. Ainsi, le 11 octobre à 13^h 49^m, nous voyons un rayon employer 27 secondes pour parcourir sur le ciel un espace angulaire de 90°. Les rayons situés dans l'Est ou dans l'Ouest marchent indistinctement du Nord vers le Sud¹ ou du Sud vers le Nord²; quelquefois ils rétrogradent, reviennent à leur poste primitif, et paraissent se balancer autour de leur position moyenne. Les rayons du Nord peuvent aussi se déplacer latéralement; ou bien on les voit s'élever, comme s'ils marchaient vers le Sud, en venant vers l'observateur³.

C'est surtout lorsque les rayons sont coordonnés sous la forme d'un arc, que ces divers mouvements présentent les apparences les plus singulières.

Coordination des rayons en un arc. — Dans les arcs radiés, le mouvement dit *latéral* des rayons équivaut à un mouvement dans le sens de la longueur de l'arc. Dans certains cas, ce mouvement s'opère avec lenteur, et peut être facilement observé. Mais nous nous sommes assurés que, dans un très-grand nombre de cas, ce mouvement, devenu très-rapide, était purement apparent et dû à l'illusion optique que nous allons décrire.

¹ Voyez le 12 octobre 8^h 37^m et 10^h 26^m.

² Voyez les 5 novembre 7^h 0^m et 18 mars 10^h 30^m.

³ Par exemple, le 19 novembre à 10^h 12^m.

Concevons une file de rayons A, B, C, D... faiblement lumineux, disposés parallèlement l'un à côté de l'autre, et rangés suivant une série arquée dont A occupe l'extrémité de gauche. Concevons que A devienne tout d'un coup très-brillant, puis reprenne aussitôt après son éclat primitif, ou même disparaisse entièrement; que, pendant ce temps, le rayon B acquière à son tour son maximum de clarté, et qu'il en soit de même successivement des rayons C, D..., une petite fraction de seconde séparant les époques d'illumination de deux rayons contigus. La rapidité de transmission de cette illumination pourra être telle, que l'œil de l'observateur ne reconnaisse plus s'il s'opère un déplacement effectif de la gauche vers la droite, ou si une simple vague lumineuse s'est propagée dans cette direction. La rapidité de ce mouvement angulaire, qui peut s'élever à 40° par seconde¹, le faible intervalle qui sépare l'un de l'autre deux rayons voisins, la persistance des impressions sur la rétine du spectateur, sont autant de causes agissant dans le même sens, et qui s'opposent à une perception nette de ce curieux phénomène. La plus forte dose d'attention de la part de l'observateur est souvent insuffisante pour l'analyser d'une manière complète. Toutefois, nous croyons pouvoir affirmer que le plus souvent nous avons eu sous les yeux un simple jeu de lumière dû à l'éclairement successif des rayons immobiles; en conséquence,

¹ Par exemple, le 23 octobre à 9^h 26^m.

nous l'avons désigné sous le nom de *mouvement ondulatoire*, *apparence ondulatoire*.

Après que ce mouvement s'est produit, il arrive, tantôt, que les rayons ont conservé leurs positions initiales, et dessinent le même arc ou le même fragment d'arc qu'à l'origine; tantôt, qu'ils ont disparu plus ou moins complètement, et, dans ce cas, l'extinction des lueurs suit le sens général du mouvement ondulatoire et en forme la dernière phase¹. Cependant, le phénomène peut aussi se produire dans un ordre précisément inverse. Ainsi, le 21 janvier à 7^h 3^m, l'arc, qui avait cessé de paraître, se reforme par l'illumination de proche en proche des rayons qui le composaient.

Le mouvement ondulatoire est susceptible de deux directions, de l'Est à l'Ouest et de l'Ouest à l'Est; mais ce dernier sens se présente plus fréquemment que le premier. En compulsant nos observations, je trouve que le courant lumineux s'est propagé quarante-cinq fois de l'O. à l'E., et vingt fois seulement de l'E. à l'O. Sur les vingt-cinq nuits pendant lesquelles ce phénomène s'est présenté, quatorze nuits n'ont montré que l'ondulation O. à E., deux nuits n'ont offert que des courants dirigés de l'E. à l'O.; dans les neuf autres, les courants ont été dirigés alternativement dans les deux sens. Je me borne à citer comme particulièrement remarquables sous ce rapport, les nuits des 11 no-

¹ Les 25 octobre 12^h 15^m, 10 novembre 12^h 30^m, 28 décembre 12^h 49^m, 21 janvier 9^h 27^m, 5 février 6^h 39^m 30^s.

vembre, 4, 16 et 28 décembre; 2, 16 et 21 janvier; 1^{er} et 5 février.

Quelquefois le mouvement ondulatoire est suivi, presque immédiatement après, d'un mouvement en sens inverse ¹. Le 16 janvier, à 9^h 5^m, on a vu les lueurs, partant du milieu de l'arc, se propager à la fois dans deux directions contraires, c'est-à-dire, du milieu vers les deux extrémités.

Le mouvement dit *longitudinal* ou *vibratile* des rayons offre aussi quelques particularités qu'il est bon de noter. Lorsque le rayon, restant à peu près à la même place, s'allonge rapidement vers le haut ou vers le bas, nous disons qu'il *darde*; le dard du rayon se dirige le plus souvent vers l'horizon ², et quelquefois avec une telle force qu'il semble que le rayon a lancé de son pied une matière lumineuse. Cette projection vibratile se produit souvent simultanément sur un grand nombre de rayons voisins, soit que ces rayons soient disposés en files arquées, soit qu'ils se montrent complètement isolés ou indépendants ³.

Lorsque le rayon s'abaisse et remonte alternativement, sans que sa longueur change d'une manière notable, nous disons qu'il *joue* ou *danse*. C'est un accident des plus fréquents, et l'un de ceux qui caractérisent le mieux les aurores boréales. Ces rayons

¹ Le 22 novembre 10^h 38^m, le 4 décembre 9^h 20^m et 9^h 52^m.

² Quelquefois cependant c'est le mouvement ascendant qui domine; ainsi le 16 décembre à 10^h 22^m.

³ Le 10 janvier 12^h 30^m à Jupvig, le 28 février à 7^h 52^m.

jouant et dansant sont les *capræ saltantes* des anciens auteurs, les *marionnettes* des habitants de Terre-Neuve et du Canada, les *merry dancers* des Anglais.

Ces mouvements divers sont souvent accompagnés de changements correspondants dans l'éclat des rayons; en général, plus les mouvements sont rapides, et plus les rayons deviennent brillants. D'autres fois enfin, les rayons paraissent et disparaissent alternativement à la même place sans changer sensiblement de forme ou de grandeur¹.

Des couronnes. — Si la partie de l'atmosphère terrestre située au-dessus du plan de l'horizon de l'observateur est occupée par un grand nombre de rayons distincts, tous parallèles entre eux et à la direction de l'aiguille d'inclinaison, il se formera, d'après les règles de la perspective linéaire, un *point de fuite* vers lequel tous les rayons paraîtront converger, et qui sera déterminé par la rencontre de la sphère céleste avec la ligne visuelle menée de l'œil de l'observateur parallèlement à l'aiguille d'inclinaison; c'est ce point de rencontre que nous désignons sous le nom de *zénith magnétique*.

De cette convergence résulte l'apparence assez grossière d'une couronne munie de ses rayons, et dont la partie centrale reste obscure (ce qui cependant n'est pas toujours le cas); de là les noms de *couronne* et de *rayons* sous lesquels sont désignés ces météores.

Pour déterminer la position du point de fuite nous

¹ Les 25 novembre 17^h 55^m et 10 janvier 9^h 30^m.

l'avons rapporté aux étoiles. Nous avons ensuite calculé pour chaque observation la distance polaire et l'angle horaire du point de convergence. Afin que l'on puisse embrasser d'un seul coup d'œil nos résultats, nous les avons réunis dans le tableau suivant qui donne pour chaque observation la valeur calculée de ces deux éléments ; on pourrait en déduire la hauteur et l'azimut du point de convergence, d'après la latitude connue ($69^{\circ} 58'$) de Bossekop. En dessous de la position moyenne, nous avons inscrit, comme terme de comparaison, la distance polaire et l'angle horaire du zénith magnétique.

En outre, la figure 5 de la planche M donne les positions assignées, sur la sphère céleste, aux points de concours des rayons pour chacune des observations suivantes : les numéros d'ordre de la carte correspondent aux numéros d'ordre du tableau ci-joint¹.

¹ Pour placer sur la carte l'observation n° 19, on a supposé que la distance polaire du centre de la couronne était égale à sa valeur moyenne $33^{\circ},88$.

TABLEAU

INDIQUANT LES POSITIONS OCCUPEES, SUR LA SPHERE CELESTE,

PAR LE POINT DE CONCOURS DES RAYONS DE L'AUREORE BORÉALE.

NUMÉRO d'ordre.	JOUR.	HEURE, temps moyen.	ANGLE HORAIRE du S. à l'E.	DISTANCE polaire.	NUMÉRO d'ordre.	JOUR.	HEURE, temps moyen.	ANGLE HORAIRE du S. à l'E.	DISTANCE polaire.
1	12 sept.	^{h.} 10 ^{m.} 0	+11,6	32,9	23	6 janv.	^{h.} 5 ^{m.} 0	+11,2	30,2
2	»	10 45	+ 0,4	32,9	24	»	5 11	+ 2,4	30,9
3	»	11 0	- 3,4	32,9	25	»	5 28	+ 0,3	34,3
4	16 sept.	10 0	+ 7,7	32,9	26	»	6 14	+ 6,6	27,1
5	»	10 40	- 3,6	33,2	27	»	7 26	+ 8,6	31,7
6	20 sept.	14 55	+ 5,0	40,7	28	»	7 39	+ 1,6	37,5
7	26 sept.	10 0	+ 4,25	33,4	29	»	10 25	- 5,8	44,2
8	28 sept.	9 24	+ 5,0	32,9	30	10 janv.	16 0	+ 1,2	31,9
9	11 oct.	12 7	+ 3,9	27,1	31	12 janv.	9 4	-12,1	41,0
10	»	12 44	- 5,4	27,1	32	19 janv.	7 27	- 1,7	40,7
11	12 oct.	10 30	+ 8,1	32,1	33	»	8 42	+ 6,0	44,2
12	17 oct.	9 40	+ 6,9	35,1	34	20 janv.	10 16	-20,6	22,9
13	11 nov.	8 12	+ 5,4	32,4	35	»	14 5	+12,3	30,1
14	12 nov.	16 10	0,0	37,0	36	21 janv.	7 19	- 1,9	40,7
15	25 nov.	17 55	+ 9,5	32,7	37	»	10 30	+11,5	38,5
16	»	18 10	+ 9,0	33,4	38	5 fév.	10 0	+ 4,7	30,2
17	»	18 25	+ 6,6	33,65	39	17 fév.	12 8	+12,7	33,0
18	16 déc.	10 22	+ 2,35	35,2	40	18 mars.	16 0	+ 1,9	32,7
19	20 déc.	13 45	+ 5,8	»	41	21 mars.	10 2	+ 2,6	35,1
20	1 ^{er} janv.	12 23	+ 2,4	28,5	42	»	13 45	+ 0,3	39,9
21	6 janv.	3 22	+ 3,7	33,4	43	25 mars.	11 0	+ 8,7	36,4
22	»	4 29	+ 7,4	31,7	Moyenne générale...			+ 3,33	33,88
					Zénith magnétique...			+ 4,58	33,55

La comparaison des hauteurs et azimuts du lieu moyen de concours et du zénith magnétique donne :

Lieu du concours. Hauteur = $76^{\circ} 6'$ Azimut = S. $7^{\circ} 44'$ E.

Zénith magnétique. Hauteur = $76^{\circ} 20'$ Azimut = S. $10^{\circ} 46'$ E.

Ces deux points ne sont distants que de $0^{\circ} 50'$ sur la sphère céleste. La moyenne des écarts étant de 5° , l'erreur moyenne à craindre sera de $0^{\circ} 45'$ d'après la théorie des probabilités; ainsi la différence est contenue dans la limite des erreurs que le défaut de concordance des observations permet d'attribuer à la moyenne générale.

Le plus grand écart se présente dans l'observation 34, et s'élève à environ 15° ; il est supérieur à 12° pour les observations 29 et 31. Une partie de ces anomalies doit sans doute être attribuée aux inexactitudes des observations; car il était souvent difficile de rapporter convenablement le point de concours aux étoiles environnantes. Mais ce sera faire une large part à l'erreur, si l'on suppose qu'elle a pu s'élever à 4 ou 5 degrés, et nous sommes certainement en droit d'affirmer que les rayons ne sont pas toujours rigoureusement parallèles à la ligne d'inclinaison.

Les bandes zénithales, au point où elles coupent la verticale de l'observateur, sont vues suivant leur véritable orientation, et l'angle que forme la tangente de la bande avec le méridien astronomique donne l'orientation de l'arc, en ce point, indépendamment de toute hypothèse. Or, nous avons trouvé¹ que

¹ Voyez page 456.

cette direction était de l'E. $21^{\circ}, 4$ N. à l'O. $21^{\circ}, 4$ S. J'avoue que je m'attendais, d'après ce résultat, à obtenir pour le plan vertical qui contient le point de convergence des rayons, une direction perpendiculaire à celle des bandes, et par conséquent l'azimut S. $21^{\circ}, 4$ E.; mais cette prévision ne s'est pas justifiée. Car si l'on trace l'arc de grand cercle AB (fig. 5) perpendiculaire à la direction des bandes zénithales, le point de concours moyen C est situé environ $3^{\circ} 20'$ à l'Ouest de cette ligne.

Si donc ce désaccord surpasse les erreurs qui ont pu s'introduire dans la fixation de la ligne AB et du point C (ce qui me paraît presque certain), il faut nécessairement que, dans l'ignorance où nous sommes sur la direction de l'aiguille aimantée dans les couches supérieures de l'atmosphère, nous admettions de deux choses l'une, ou bien que l'orientation moyenne des bandes de l'aurore n'est pas perpendiculaire au méridien magnétique, ou bien que la direction moyenne des rayons n'est pas rigoureusement parallèle à la ligne d'inclinaison. Je ne vois aucun motif en ce moment de préférer l'une ou l'autre de ces deux conséquences; mais dans tous les cas, il en résulte une objection assez grave contre les théories généralement admises à ce sujet.

Les rayons qui viennent se réunir au zénith magnétique peuvent, prolongés inférieurement, rencontrer la surface du globe à de grandes distances de l'observateur: il était donc nécessaire de rechercher jusqu'à quel point la variation de l'inclinaison et la courbure

de la surface terrestre pourraient dévier les rayons d'une convergence rigoureuse vers un seul et même point. En faisant ce calcul, on trouve que les prolongements des rayons, considérés comme ayant tous le même minimum de distance à l'observateur, doivent venir se couper deux à deux en formant autour du zénith magnétique la courbe *épicycloïdale* ¹ de la fig. 6. Les rayons du Nord donnent, on le voit, des intersections trop boréales, les rayons du Sud des intersections trop australes; les rayons de l'Est se coupent trop à l'Occident; ceux de l'Ouest, au contraire, trop à l'Orient. Mais le plus grand écart n'est qu'une petite fraction $\frac{1}{70}$ environ à Bossekop) de la valeur du minimum de distance des rayons au spectateur, ce minimum étant transformé en arc de grand cercle terrestre. Il est facile de s'assurer que cette cause d'erreur, qui n'agit d'ailleurs que dans le cas où la couronne est incomplète, peut être négligée sans aucun inconvénient.

En continuant à supposer que les rayons sont distribués sur la surface d'un cylindre dont l'observateur occupe l'axe, on devra remarquer que ce cylindre est légèrement conique. Si donc l'on mène par l'œil de l'observateur des parallèles à ses différentes génératrices, la réunion de leurs points de fuite ne sera pas un simple point mathématique, mais bien un petit cercle de la sphère, ou plus exactement, une

¹ Cette courbe serait engendrée par l'un des points de la circonférence d'un cercle de rayon égal à $1/4$ roulant à l'intérieur d'un cercle de rayon égal à 1.

ellipse légèrement allongée dans le sens Nord-Sud. La partie du ciel située dans l'intérieur de cette ellipse devra rester sombre. En nommant Δ le rayon du cylindre sur lequel sont distribués les rayons de l'aurore, R le demi-diamètre de la terre, I l'inclinaison magnétique, et admettant le rapport 1 à 2 entre la tangente de la latitude magnétique et celle de l'inclinaison, je trouve que le rayon angulaire de ce cercle sombre sera

$$\frac{3\Delta \sin I}{2R}.$$

Si maintenant l'on cesse de supposer une longueur infinie aux rayons de l'aurore, et si l'on se borne à leur donner une longueur L au-dessus d'un plan, presque horizontal, mené par l'œil de l'observateur, perpendiculairement à la direction de l'aiguille d'inclinaison, il est visible que le rayon de l'espace sombre qui subsistera au zénith magnétique aura pour valeur angulaire

$$\frac{3\Delta \sin I}{2R} + \frac{\Delta}{L} = \frac{\Delta}{L} \left(1 + \frac{3L \sin I}{2R} \right),$$

et comme L est beaucoup plus petit que R , sa valeur se réduira sensiblement à $\frac{\Delta}{L}$. Ainsi la grandeur de l'espace sombre qui environne le zénith magnétique dépend du rapport entre l'espacement des rayons les plus voisins de la ligne visuelle du zénith magnétique, et l'élévation de leurs sommets au-dessus du sol.

On voit ainsi que le centre de la couronne doit ordinairement rester obscur, la réunion des rayons au

zénith étant imparfaite; on s'explique aussi pourquoi les sommets des rayons s'arrêtent en général à des distances inégales de ce centre ¹. Cependant, dans les couronnes brillantes, l'accumulation des rayons vers la région du zénith magnétique peut faire disparaître complètement le vide central ².

La couronne boréale ne se forme pas toujours complètement; des secteurs plus ou moins étendus peuvent rester vides de lumière; on peut, à ce point de vue, diviser les couronnes en complètes et incomplètes, en demi-couronnes, en quarts de couronne, etc. Je trouve dans nos registres quatre-vingt-onze observations qui se répartissent de la manière suivante :

Couronnes complètes.....	49
Demi-couronnes au Nord.....	15
Quarts de couronne au Nord.....	3
Quarts de couronne au N. E.....	2
Quarts de couronne à l'Est.....	2
Demi-couronne au S. E.....	1
Quart de couronne au S. E.....	1
Demi-couronnes au Sud.....	8
Trois-quarts de couronne, le quart N. E. manquant.	1
Demi-couronnes à l'Ouest.....	4
Incomplètes, sans autre désignation.....	5

¹ Voyez les dessins 20 et 32, aux pages 198 et 249. Le 31 octobre à 12^h 6^m, on a trouvé que l'espace noir central avait 3° de rayon.

² Ainsi le 25 novembre à 17^h 55^m et à 18^h 10^m, le 6 janvier à 10^h 25^m, et dans les couronnes observées à Jupvig le 10 janvier à 12^h 30^m et le 19 janvier à 9^h 15^m.

La figure 7, planche M, représente le mode de distribution des couronnes partielles suivant les principaux azimuts.

Voici les conséquences qui ressortent de notre relevé :

Les couronnes, lorsqu'elles sont incomplètes, occupent de préférence la partie boréale de l'hémisphère visible. Nous savons qu'il en est de même des arcs.

Les rayons qui engendrent la couronne se distribuent dans l'espace de manière à embrasser une région fort étendue, mais limitée cependant, puisque notre station s'est trouvée souvent placée à la limite de cette région.

Cette région a nécessairement une forme elliptique, allongée dans le sens Est-Ouest ; sans cela l'on ne s'expliquerait pas la grande prédominance numérique (26 contre 6) des couronnes boréales et australes sur les couronnes orientales et occidentales.

On ne peut donc méconnaître ici la tendance des rayons à se coordonner en longues files parallèles aux arcs auroraux, tendance qui se manifeste déjà à un si haut degré dans les arcs composés de rayons. D'ailleurs, le passage d'un arc composé de rayons par le zénith magnétique donne souvent lieu au phénomène de la couronne. Si, par exemple¹, l'arc s'avance

¹ Voyez les observations des 28 septembre 9^h 24^m, 11 novembre 8^h 12^m, 12 novembre 15^h 45^m, 16 décembre 9^h 25^m, 25 décembre 14^h 50^m, 2 janvier 9^h 40^m-50^m, 6 janvier 10^h 30^m-35^m, 21 janvier 7^h 19^m, 1^{er} février 8^h 45^m, 5 février 10^h 3^m, 19 février 8^h 15^m,

du Nord vers le Sud, avant qu'il atteigne le zénith, il se formera une demi-coupole boréale; au moment du passage au zénith, nous aurons une couronne complète, de forme elliptique, et dont les rayons descendront jusque près de l'horizon dans l'Est et dans l'Ouest; enfin, l'arc ayant dépassé le zénith, il se formera une demi-couronne australe. Si le mouvement général de l'arc eût été du Sud vers le Nord, l'ordre de ces apparitions successives eût été inverse.

Un arc stationnaire au Nord du zénith peut aussi donner lieu à une demi-couronne boréale, si les rayons qui partent de l'arc acquièrent une longueur suffisante¹. De même une demi-couronne australe peut s'appuyer par sa base sur un arc austral².

Malgré ces relations générales entre les couronnes et les arcs, il arrive assez souvent que la couronne se forme en l'absence de tout arc, et n'offre pas la forme allongée dans le sens Est-Ouest que nous avons signalée ci-dessus.

Tous ces faits nous prouvent que, si une cause optique constante amène toujours au zénith magnétique le point central de convergence des rayons, il n'en est plus de même de son centre de figure, ou, si l'on veut,

21 février 7^h 23^m, 22 février 10^h 15^m, 28 février 12^h 12^m, 4 mars 9^h 42^m, 15 mars 14^h 0^m, 21 mars 10^h 0^m-2^m, 25 mars 11^h 0^m, 17 avril 12^h 0^m, et 20 septembre de l'année 1839.

¹ Ainsi le 19 novembre 9^h 30^m, le 22 novembre 10^h 42^m, le 16 décembre 10^h 22^m, le 1^{er} janvier 10^h 29^m, le 6 janvier 5^h 0^m, le 21 janvier 10^h 30^m, le 7 mars 10^h 28^m.

² Le 6 mars à 8^h 0^m.

du centre de gravité du secteur lumineux qui constitue une couronne incomplète. Ce centre pouvant occuper un lieu quelconque sur l'hémisphère céleste, rien ne s'oppose à ce que deux observateurs, suffisamment éloignés l'un de l'autre, le voient au même moment suivant des lignes visuelles convergentes.

Lorsque les rayons qui composent la couronne prennent un vif éclat, entrent en mouvement et se dépouillent de leur teinte jaunâtre habituelle pour se colorer en rouge et en vert, la couronne offre le plus haut degré de magnificence que puisse déployer l'aurore boréale; mais ces couronnes à rayons mobiles (couronnes boréales proprement dites des auteurs) ne sont pas exclusivement propres à la région du zénith magnétique; il s'en produit aussi d'*extra-zénithales*, que nous avons décrites sous le nom de *guirlandes*. Les figures 10 et 16¹ offrent de semblables guirlandes, ou faisceaux de rayons animés de mouvements ondulatoires ou de mouvements *vibratiles*, et complètement séparés de la ligne visuelle qui aboutit au zénith magnétique. Tantôt ces guirlandes sont produites par des arcs non zénithaux, composés de rayons qui, dans une région plus ou moins étendue de l'arc, manifestent tout d'un coup les tournoiemens et balancemens caractéristiques des couronnes zénithales²; tantôt elles se forment dans les

¹ Pages 91 et 169.

² Le 4 décembre à 9^h 52^m, le 13 décembre à 9^h 0^m, le 20 décembre à 10^h 30^m, le 2 janvier à 5^h 46^m, le 23 janvier de 5^h 58^m à 6^h 18^m, le 7 mars à 10^h 6^m, le 24 mars à 14^h 52^m.

arcs zénithaux, mais seulement au pied oriental ou occidental de l'arc¹; tantôt enfin, les rayons de la guirlande n'offrent aucune coordination en files arquées². Ces faits achèvent de démontrer que les couronnes peuvent paraître dans toutes les directions possibles par rapport à l'observateur, et que leur connexion avec le zénith magnétique est un simple résultat de perspective linéaire.

En général, lorsqu'une de ces brillantes couronnes vient à se former, les autres lueurs répandues sur le ciel pâlisent³ : elles reparaissent peu après la disparition du météore. Souvent aussi, au moment de la cessation de la couronne zénithale proprement dite, il se passe un phénomène assez singulier : les rayons s'écartent et se portent, soit vers le Nord, soit vers le Sud, ou des deux côtés à la fois ; ils deviennent très-pâles et d'une prodigieuse longueur, et forment enfin, tout autour de l'horizon, une immense ceinture lumineuse⁴.

En parcourant le journal de nos observations, on

¹ Le 27 février à 9^h 0^m, le 28 février à 7^h 29^m et 7^h 52^m.

² Exemples : le 10 novembre à 12^h 15^m, les cônes lumineux du 16 janvier 9^h 27^m représentés dans la planche B ; le 19 janvier 9^h 27^m, les draperies du 21 janvier 5^h 59^m représentées planche C ; enfin la belle couronne extra-zénithale du 4 mars 9^h 44^m, dont le sommet atteignait presque le zénith magnétique.

³ Observations du 6 janvier 10^h 25^m, et du 10 janvier 12^h 4^m à Jupvig.

⁴ Voyez les observations du 19 janvier 9^h 15^m (Jupvig), du 17 février 12^h 10^m, du 19 février 8^h 15^m, du 21 février 7^h 32^m, du 4 mars 9^h 45^m, et du 20 septembre 1839 à Muonioniska.

y trouvera deux ou trois exemples de rayons qui, partant de l'horizon, vont en divergeant vers le haut du ciel¹. Mais ces rayons prétendus divergents partent toujours du point Est ou du point Ouest de l'horizon, et il est probable que l'on aura pris pour des rayons des commencements de bandes zénithales minces qui rayonnaient de l'un de ces points. Si l'on observait réellement des rayons divergents, ce devrait être vers le point Nord de l'horizon. Depuis l'horizon boréal jusqu'à $13^{\circ} 20'$ de hauteur (angle complémentaire de l'inclinaison magnétique), les rayons doivent théoriquement s'élever en divergeant. Mais, dans cette région du ciel, rien de pareil n'a jamais été observé par nous, sans doute parce que cette divergence est très-faible et à peine appréciable à l'œil; peut-être cependant deviendrait-elle sensible dans nos climats, où l'inclinaison magnétique a une valeur moins considérable.

§ IV.

PLAQUES ET LUEURS VAGUES DE L'AUREORE BORÉALE.

Lorsque l'animation de l'aurore boréale commence à décroître, les rayons deviennent plus faibles, leurs bords plus diffus; en même temps, leur longueur diminue, et leur largeur devient plus considérable; enfin, ils prennent l'apparence de cumulus lumineux: ce sont les *plaques* de l'aurore boréale. De la forme déliée du rayon à la forme ovale et diffuse de la plaque, on peut observer tous les passages imaginables.

¹ Le 23 septembre $15^h 20^m$, le 17 février $7^h 5^m$.

L'analogie d'aspect entre les plaques et certains cumulus est très-grande ; leur pâte est homogène , leurs contours arrondis , un peu moins brillants que le centre : ordinairement , cependant , le diamètre vertical des plaques surpasse encore leur diamètre horizontal. Si le premier de ces diamètres est double du second , on voit clairement que les grands axes des plaques ont une direction commune vers le zénith magnétique , preuve certaine qu'elles ne sont que des rayons transformés ¹ ; mais il peut arriver qu'elles soient complètement arrondies et qu'aucune orientation semblable ne se manifeste.

La forme fibreuse se présente aussi quelquefois dans les plaques aurorales , et elles offrent alors une grande ressemblance avec des cirrus : aussi sont-elles désignées plus d'une fois dans nos notes sous le nom de *cirrus d'aurore* ².

Les plaques aurorales peuvent , comme les rayons , se grouper en séries , et former des arcs ou bandes ressemblant , par leur forme générale et leur orientation , aux arcs ordinaires de l'aurore. Tantôt il en résulte des bandes non zénithales , et de hauteur varia-

¹ Pour les plaques à axes convergents , voyez les 30 septembre 15^h 11^m, 1^{er} octobre 14^h 15^m, 22 octobre 15^h 20^m, 19 novembre 10^h 35^m, 22 novembre 11^h 30^m, 8 décembre 8^h 30^m, 13 décembre 16^h 0^m, 6 janvier 17^h 15^m, 4 février 16^h 15^m, 17 février 16^h 0^m et 16^h 40^m, 18 mars 14^h 30^m. Voyez aussi l'observation de M. Lloyd , en date du 19 janvier 1839.

² Le 27 novembre à 9^h 26^m, le 16 décembre à 11^h 52^m, le 23 janvier à 16^h 0^m, etc.

ble¹; tantôt elles forment des bandes zénithales². Cependant, lorsque les plaques sont coordonnées sous forme d'arc, il arrive quelquefois que leur grand diamètre est dans le sens de la plus grande longueur de l'arc³. On peut donc considérer les plaques aurorales comme provenant, au moins dans certains cas, de la décomposition d'un arc en masses distinctes et isolées. La figure 23 offre un exemple d'une pareille décomposition. La matière des arcs se découpant spontanément en rayons avec une grande facilité, cette diversité d'origine des plaques de l'aurore est plutôt apparente que réelle.

Si l'on examine quelle est la succession habituelle des phases de l'aurore boréale pendant les différentes heures de la nuit, on trouve que les plaques aurorales correspondent à une époque plus avancée que celle des rayons et des arcs. En calculant, d'après l'ensemble des quarante-six nuits qui ont offert ce phénomène, l'heure moyenne de la première apparition, j'ai obtenu 11^h 8^m; l'heure moyenne de la disparition a été 14^h 3^m. Ces nombres ne doivent être regardés que comme approximatifs, à cause de l'état souvent couvert du ciel et des lacunes inévitables de notre

¹ Le 15 novembre 8^h 40^m, le 18 novembre 10^h 0^m, le 16 décembre 10^h 17^m et 11^h 52^m, le 23 décembre 15^h 0^m, le 3 janvier 6^h 5^m, le 6 janvier 17^h 0^m, le 23 janvier 5^h 55^m, le 6 mars 7^h 35^m.

² Les 22 octobre 6^h 55^m, 26 novembre 9^h 50^m, 27 novembre 18^h 5^m, 6 janvier 17^h 30^m, et 17 février 14^h 55^m.

³ Observation du 16 décembre 10^h 17^m.

longue série d'observations : aussi les limites qu'ils indiquent sont-elles probablement trop resserrées. Pour comparer l'époque de l'apparition des plaques avec celle de l'apparition des arcs ou des rayons, j'ai choisi les trente-sept nuits pendant lesquelles on a pu observer, à la fois ou séparément, à diverses heures pendant la même nuit, les trois formes de plaques, d'arcs et de rayons. J'ai obtenu ainsi, pour l'époque moyenne de la première apparition :

des arcs.....	7 ^h 52 ^m ,
des rayons.....	8 ^h 26 ^m ,
des plaques.....	11 ^h 18 ^m .

Lueurs vagues. — La dernière transformation de l'aurore boréale qu'il me reste à signaler est la disposition générale de ce météore en lueurs vagues, analogues à une légère vapeur, disposition désignée dans notre journal d'observations sous les noms de *lueurs vagues*, *nébuleuses* ou *générales*, *vapeurs aurorales*, etc. Ces lueurs sont répandues sur une portion considérable du ciel, et peuvent recouvrir presque en entier la voûte céleste. Leur éclat surpasse à peine, dans certains cas, celui de la voie lactée : aussi forment-elles sur le ciel une sorte de tapis laiteux ; et cependant elles conservent encore quelquefois des traces visibles de leur tendance à converger vers le zénith magnétique¹, ou à se disposer en arcs ou en bandes zénithales.

¹ Le 16 décembre 11^h 30^m, le 23 décembre 12^h 0^m, le 7 mars 11^h 12^m.

Quoique ces lueurs soient toujours très-peu intenses dans la région supérieure du ciel, il arrive souvent que leur accumulation près de l'horizon y détermine une lumière assez vive, imitant un vaste foyer d'incendie, et leur réverbération peut éclairer les bords des nuages sombres interposés entre elles et l'observateur. Cette grande disparité de lumière des vapeurs aurorales, vues successivement au zénith et à l'horizon, est une preuve de plus de leur disposition en nappes parallèles au sol, et d'une épaisseur assez petite comparativement à leurs dimensions horizontales¹. Quelquefois cette lueur lointaine imite le crépuscule²; quelquefois, enfin, mais plus rarement, le foyer des lueurs, le lieu de leur éclat maximum, n'est pas situé à l'horizon, mais à une certaine élévation angulaire, laquelle, d'ailleurs, n'est jamais bien considérable³.

La lueur du 5 février (5^h 34^m) a précédé de peu de minutes la formation d'un arc vers le point E.-N.-E. de l'horizon, où cette lueur s'était d'abord montrée.

¹ Je citerai entre autres les observations des 12 octobre 13^h 0^m, 10 novembre 9^h 0^m, 11 novembre 8^h 34^m, 19 novembre 9^h 37^m, 16 décembre 10^h 4^m, 6 janvier 6^h 4^m et 6^h 30^m, 7 janvier 9^h 15^m et 14^h 0^m, 12 janvier 9^h 30^m et 16^h 36^m (à Jupvig), 19 janvier 7^h 40^m, 8^h 0^m, 9^h 32^m, 10^h 30^m, 23 janvier 6^h 18^m, 5 février 5^h 34^m, 11 février 13^h 0^m, 12 février 16^h 8^m et 17^h 0^m, 17 février 7^h 12^m et 7^h 39^m, 18 février 7^h 20^m, 19 février 9^h 15^m, 27 février 9^h 0^m, 21 mars 11^h 0^m, et 25 mars 13^h 0^m.

² Le 12 janvier 16^h 36^m, le 19 janvier 10^h 30^m.

³ Le 6 janvier à 15^h 30^m, le foyer des lueurs était à 25° de hauteur dans le N. 60° O; le 12 janvier, à 9^h 30^m, sa hauteur était de 20°, et de 18°, le 1^{er} février à 9^h 12^m.

Lorsque plusieurs pieds d'arcs se réunissent aux points Est ou Ouest de l'horizon, la fusion de leurs lueurs en un seul massif, surtout à la partie orientale du ciel où la juxtaposition de ces arcs est le plus intime, produit dans ces régions une clarté générale, qui forme souvent la partie la plus brillante de l'ensemble du phénomène, au moment où l'on observe. Ainsi le 7 janvier, à 9^h 34^m, cette agglomération de lumière à l'Occident était assez vive pour que l'on distinguât parfaitement son reflet sur l'eau calme et noire de l'Altenfiord. Mais c'est surtout dans la partie la plus boréale du ciel que cette lumière brille d'ordinaire, imitant un incendie éloigné, souvent masqué à sa base par les segments de brume de la mer Polaire.

Ces lueurs générales se montrent à une époque quelconque de la période aurorale, et l'on doit les considérer comme dues à une diffusion extrême de la matière des arcs, lorsque celle-ci refuse, par une cause inconnue, de se ranger régulièrement en courbes perpendiculaires au méridien magnétique, en restant soumise à la loi de son parallélisme à la surface du globe. Elles se montrent fréquemment pendant les entr'actes qu'occasionne la disparition accidentelle des arcs et des rayons, pour disparaître lorsque ceux-ci rentrent en scène, et pour envahir définitivement le ciel dans la période la plus avancée de la nuit, lorsque l'aurore faiblissante se retire lentement de l'horizon de l'observateur.

Mouvements de palpitation. — Les plaques et les

leurs aurorales offrent souvent des mouvements fort irréguliers, que nous avons décrits avec soin, dans différents passages de notre journal d'observations, sous les noms de *plaques palpitantes*, *leurs palpitantes*, et qui forment l'un des traits les plus saillants de l'aurore boréale. Voici les journées pendant lesquelles ces mouvements ont été observés :

- le 20 septembre, de 14^h 55^m à 15^h 23^m;
- le 29 septembre, à 13^h 20^m;
- le 22 octobre, de 15^h 20^m à 15^h 57^m;
- le 19 novembre, de 10^h 35^m à 11^h 12^m;
- le 15 décembre, de 15^h 0^m à 19^h 0^m;
- le 16 décembre, de 11^h 30^m à 13^h 35^m;
- le 6 janvier, de 17^h 30^m à 17^h 45^m;
- le 19 janvier, à 13^h 29^m (T. M. Bossekop; vu par M. Lloyd);
- le 23 janvier, à 16^h 0^m;
- le 11 février, de 12^h 30^m à 12^h 36^m;
- le 12 février, à 14^h 35^m;
- le 17 février, de 14^h 0^m à 16^h 25^m;
- le 18 février, à 7^h 0^m;
- le 19 février, à 11^h 26^m;
- le 7 mars, à 12^h 0^m;
- et le 11 mars, à 12^h 0^m.

L'époque moyenne de cette nouvelle phase de l'aurore correspond à l'intervalle compris entre 13^h 12^m et 13^h 53^m; elle est postérieure d'environ deux heures à l'apparition même des plaques. Cette apparition appartient donc en propre à la période de déclin : aussi on ne l'observe guère avant 10^h 30^m du soir. Une seule fois, les palpitations ont paru dès 7^h 0^m (le 18 février); mais l'on ne peut se refuser à admettre que l'aurore

du 18 février ait été la continuation et pour ainsi dire, la fin de la grande aurore du 17 février, dont les derniers accidents se seront prolongés jusque fort avant dans la journée suivante, comme le prouve d'ailleurs la continuité des perturbations magnétiques pendant cette même période. L'inspection de la liste précédente nous montre en outre que les causes auxquelles est dû cet état de palpitation des lueurs peuvent persister pendant plusieurs jours de suite, par exemple, les 15 et 16 décembre, les 11 et 12 février, les 17, 18 et 19 février, et il est peu probable qu'en choisissant au hasard quinze nuits sur un nombre total de 150, on eût amené un aussi grand nombre de rencontres de journées successives.

Dans les nuits des 16 décembre, 12 et 19 février, les lueurs palpitantes étaient disposées en bandes zénithales diffuses. L'injection intermittente d'une sorte de feu interne dans la matière de ces bandes nous a rappelé l'aspect que donne aux nuages de l'horizon la réverbération des clartés lointaines de la foudre, lorsque les éclairs se succèdent presque sans interruption, et que la matière lumineuse semble vibrer au sein même de ces nuages : la vitesse de ces pulsations peut devenir très-grande, puisque nous avons pu en compter jusqu'à huit par seconde ¹.

Ordinairement, toutes les plaques aurorales répandues sur le ciel obéissent à la fois aux mêmes alternatives de recrudescence ou de défaillance de leur lu-

¹ Le 16 décembre à minuit.

mière; mais il n'en est pas toujours ainsi, et nous avons vu les plaques aurorales former deux séries, dont l'une obéissait aux mouvements palpitatoires, l'autre leur restant complètement étrangère. Les plaques de ces deux séries étaient d'ailleurs tellement mêlées entre elles, du moins pour l'œil de l'observateur, et tellement semblables d'aspect, que, pendant la période de repos, on n'aurait pu les distinguer les unes des autres; mais peut-être ces plaques appartenaient-elles à deux plans réellement différents¹.

La phase obscure peut aller jusqu'à l'extinction totale; et comme, en reparaissant, les plaques ne conservent pas toujours exactement leur poste primitif, on dirait des bouffées de vapeur s'échappant d'une machine locomotive vue à distance².

Les plaques peuvent aussi présenter quelquefois les mouvements de dardement ou d'ondulation qui caractérisent surtout les rayons de l'aurore boréale; mais ces mouvements sont alors faibles et peu marqués. Les tournoiements de matière nébuleuse observés les 28 septembre, 29 septembre (9^h 20^m), 10 janvier (16^h 0^m), doivent être considérés comme produits par des plaques nébuleuses et diffuses qui se coordonnent en faisceaux cylindriques animés d'un mouvement ondulatoire, soit au zénith, et analogues alors aux couronnes zénithales, soit hors du zénith, et dans

¹ Le 17 février à 16^h 25^m.

² Le 20 septembre à 15^h 23^m, le 29 septembre à 13^h 20^m, le 16 décembre à 11^h 30^m.

ce cas représentant des couronnes non zénithales ou des guirlandes de rayons.

L'identité de la plaque aurorale avec un rayon de l'aurore dégénéré et passé à l'état nébuleux-diffus, se soutient ainsi jusque dans ses dernières conséquences.

§ V.

COULEURS DE L'AUORE BORÉALE.

La couleur de l'aurore boréale est ordinairement blanche : elle peut varier au jaune pâle, et parfois tourner au rougeâtre. Plus la lumière est faible, plus la teinte devient laiteuse; plus elle est vive, au contraire, plus les tons jaunes se renforcent.

Outre ce mode habituel de coloration, il en est un autre plus rare, et qui ne s'associe jamais qu'à un grand éclat et à des mouvements très-rapides. Ce type remarquable, qui, à Bossekop, nous a toujours paru semblable à lui-même, forme le dernier degré de splendeur auquel peut atteindre l'aurore boréale¹.

Les mouvements rapides qui accompagnent toujours l'aurore colorée sont le mouvement longitudinal vibratile et le mouvement latéral ondulatoire. Dès que ces mouvements deviennent assez précipités pour que les rayons se colorent, la teinte jaune brillante reflue des extrémités du rayon vers son centre : l'une de ces extrémités devient rouge et l'autre verte. Si le rayon se meut latéralement de droite à gauche,

¹ C'est alors seulement que nous disons : *lueurs colorées*, *lueurs nuancées*, *auroras colorées*.

ou de gauche à droite, le rouge se jette sur le côté vers lequel se meut le rayon, et le vert reste en arrière. Si le rayon se meut suivant sa longueur, s'il darde vers le bas, le rouge se porte vers le pied du rayon, le vert restant encore en arrière; si le rayon darde seulement vers le haut, il n'y a plus de coloration marquée.

Ces deux teintes, rouge et verte, ont toujours des intensités qui se correspondent : plus le rouge est brillant, plus le vert l'est aussi de son côté.

Le rouge de l'aurore est certainement teinté de violet; les termes «rouge-violet, pourpre, rouge-purpurin,» souvent répétés dans nos descriptions, en donnent la preuve. Je ne pense pas qu'il ait son analogue dans le spectre solaire, où le rouge et le violet se trouvent séparés et rejetés vers les deux extrémités opposées. Quant au vert, il nous a paru assez franc, mêlé peut-être d'un peu de bleuâtre. La teinte rouge est la plus éclatante des deux, et celle qui disparaît la dernière, lorsque les rayons sont incomplètement cachés par la brume¹.

L'observation de l'ordre de juxtaposition des couleurs exige un assez grand degré d'attention. Comme ce phénomène se produit inopinément, dure très-peu; comme les mouvements sont vifs, les teintes parfois diffuses et ondulantes, et que la beauté du spectacle distraît grandement l'esprit, il nous est arrivé

¹ Les 27 novembre 15^h 47^m, 4 décembre 9^h 20^m, 21 janvier 10^h 36^m.

plus d'une fois d'y assister, sans être ensuite en état de rédiger nettement ce que nous avons vu. Je trouve 36 observations pendant lesquelles nous n'avons observé la coloration que d'une manière générale, notant tout au plus les principales teintes. J'en trouve 19 pendant lesquelles nous avons inscrit les positions relatives¹.

En parcourant nos observations originales, on y retrouvera les deux manières différentes dont le rouge et le vert peuvent se combiner, tantôt se rangeant parallèlement à la longueur du rayon², tantôt se superposant, le rouge au pied et le vert au sommet³. Ce dernier mode est le plus fréquent des deux, puisque nous l'avons observé quatorze fois, et l'autre seulement huit fois.

M. le professeur Keilhau⁴, qui a passé un hiver à Talvig, dans le Finmark, et qui a observé cinq fois des cas de coloration, dit que le rouge est en haut

¹ Savoir, les 5 novembre 7^h 0^m, 11 novembre 8^h 14^m, 8^h 25^m et 8^h 30^m, 28 décembre 12^h 38^m, 2 janvier 5^h 46^m, 10 janvier 12^h 4^m et 12^h 30^m (Jupvig), 19 janvier 9^h 12^m, 9^h 17^m, 9^h 27^m (et 9^h 15^m à Jupvig), 21 janvier 10^h 36^m, 22 janvier 14^h 10^m, 1^{er} février 9^h 37^m, 5 février 6^h 9^m, 17 février 12^h 8^m, 19 février 8^h 15^m, 28 février 7^h 52^m. Voyez aussi les observations moins complètes des 26 septembre 10^h 0^m, 31 octobre 7^h 10^m, 11 novembre 8^h 12^m, 27 novembre 15^h 47^m et 4 décembre 9^h 20^m.

² Voyez entre autres le 26 septembre 10^h 0^m et le 10 janvier 12^h 30^m.

³ Pendant le mouvement vibratile : l'observation du 28 février 7^h 52^m en offre un exemple remarquable.

⁴ Annales de Poggendorff, tome XV, page 619.

et le vert en bas ¹. Nous n'avons jamais observé cette disposition. Du reste, si les rayons vus par M. Keilhau étaient situés dans l'Est ou dans l'Ouest, et s'ils se mouvaient du Nord vers le Sud, le rouge *antérieur* a pu se trouver un peu au-dessous du vert *postérieur*, de sorte que l'observation de M. Keilhau n'est pas positivement contredite par les nôtres.

Quelques observateurs ont mentionné la présence d'autres couleurs, telles que le bleu, par exemple. Coldstream cite, comme étant bleue, la partie inférieure des rayons. Le lieutenant Hood, l'un des compagnons de Franklin, et, parmi tous les observateurs, l'un de ceux qui ont donné la meilleure description de l'aurore, assigne aux couleurs l'ordre que nous avons observé nous-mêmes. On verra aussi ², en compulsant les observations de M. Thomas, qu'elles s'accordent avec les nôtres sur ce point important.

Souvent le rouge et le vert laissent entre eux un jaune blafard intermédiaire ³; plus souvent encore cette dernière couleur disparaît complètement.

Ces teintes rouge et verte se montrent avec une fréquence égale dans les rayons coordonnés en arc, et dans les rayons disposés en massifs, ou même isolés. On les observe dans les couronnes extra-zénithales

¹ Les 18 octobre, 1, 9, 29 et 31 décembre 1827.

² Voyez les observations de M. Thomas, les 10, 18, 22 et 24 octobre 1839. Le rouge est ordinairement désigné par cet observateur sous le nom de cramoisi (*crimson*).

³ Ainsi dans les observations des 5 novembre, 19 janvier (Jupvig), 28 février.

aussi bien que dans les couronnes zénithales. On peut les apercevoir encore dans des rayons vus en raccourci et placés au zénith magnétique¹. Dans ce cas, la teinte verte occupe la partie la plus centrale de la couronne, et la teinte rouge, plus basse, vient se projeter sur elle.

On peut demander si les deux couleurs rouge et verte de l'aurore sont des couleurs complémentaires. Cela n'est point impossible; mais il serait pareillement impossible de l'affirmer. Y a-t-il quelque analogie entre ces couleurs et les teintes successivement roses et vertes des anneaux colorés des *derniers ordres* qu'engendre le phénomène des interférences? Nous ne le pensons pas, et il nous paraît beaucoup plus probable que la lumière observée est une lueur *suï generis* non modifiée, sauf le renforcement possible des teintes rouges de l'horizon à travers la large épaisseur des couches de l'atmosphère terrestre. La lueur rougeâtre de l'aurore rappelle d'ailleurs assez bien la lueur purpurine produite par le passage de l'électricité à travers l'air raréfié. Cette remarque a déjà été faite plus d'une fois, et elle nous paraît exacte.

Nous avons dit ci-dessus que l'ensemble des lueurs de l'aurore pouvait tourner au rouge; dans ce cas, des rayons immobiles et même des bandes nébuleuses pourront prendre cette teinte rouge qui recouvrira

¹ Le 10 janvier 12^h 30^m (Jupvig), le 19 janvier 9^h 15^m (Jupvig), le 19 janvier 9^h 17^m (Bossekop): ces deux dernières observations correspondent probablement à la même couronne vue de deux différentes stations.

ainsi, sinon tout le ciel, du moins une portion assez étendue de sa surface. Les nuits des 12 novembre et 21 février ont présenté ce phénomène à un degré très-marqué. Le 12 novembre, depuis 15^h 52^m jusqu'à 17^h 15^m, la teinte rouge colorait les rayons et les autres lueurs de la partie australe du ciel, du S.-O. au N.-E., en passant par le Sud; elle était surtout bien visible vers la partie inférieure des rayons. Le 21 février, à 10^h 0^m, au-dessous d'un arc austral élevé de 25° au-dessus de l'horizon, régnait une lueur générale rouge, dont la teinte était précisément celle que nous avons si souvent observée aux pieds des rayons pendant les couronnes colorées; puis cette teinte s'est élevée; elle a atteint les rayons et les autres lueurs de l'aurore, et a occupé toute la partie australe du ciel jusqu'à 10^h 45^m. Il est singulier que ce soit toujours l'hémisphère austral qui nous ait offert ce mode de coloration, lequel n'est pas rare dans les aurores boréales des régions tempérées de l'Europe.

On peut voir aussi, accidentellement, quelques rayons rouges isolés sur le ciel¹. Je ne trouve qu'une seule observation de rayons verts, le 2 janvier à 8^h 54^m; cette observation a été faite par un ciel clair, et les rayons appartenaient à un arc boréal.

Il est bien rare que les arcs présentent les teintes rouge et verte que nous offrent les rayons². Les ob-

¹ Ainsi les 17 octobre 8^h 4^m et 9^h 7^m, 11 novembre 8^h 32^m, 18 mars 9^h 57^m.

² Les 31 octobre à 7^h 14^m et 14 décembre à 4^h 40^m, on a noté

servations du 11 novembre 8^h 28^m, et du 5 février 6^h 33^m, montrent cependant que les arcs peuvent aussi se colorer; ils offrent alors, le long de leur bord inférieur, une légère teinte rougeâtre, et une teinte verdâtre, plus faible encore, borde leur limite supérieure; c'est précisément le genre de transformation qu'éprouve la lumière jaune des rayons. Dans les deux cas cités, après ce déploiement de couleurs, l'arc n'a pas tardé à se résoudre en rayons dont les mouvements sont devenus des plus rapides.

Les plaques nébuleuses ne nous ont jamais présenté de coloration.

Enfin, j'ai désiré savoir à quelle heure de la nuit se montraient le plus fréquemment les lueurs colorées que nous venons de décrire. J'ai donc pris, pour chacune des trente-quatre nuits à aurores colorées, l'heure moyenne de la coloration, et j'ai obtenu le mode de répartition suivant :

entre 6 ^h et 7 ^h 1 fois.	entre minuit et 13 ^h ... 5 fois.
7 ^h et 8 ^h 5	13 ^h et 14 ^h ... 1
8 ^h et 9 ^h 6	14 ^h et 15 ^h ... 2
9 ^h et 10 ^h 6	15 ^h et 16 ^h ... 1
10 ^h et 11 ^h 6	16 ^h et 17 ^h ... 1
11 ^h et minuit... 0	
	Heure moyenne... 10 ^h 11 ^m .

En ne considérant que les seize nuits comprises dans la période d'absence du soleil, du 10 novembre au 11 février, on trouverait l'heure moyenne des au-

des arcs *colorés*; malheureusement la couleur n'a pas été indiquée; peut-être s'agissait-il simplement d'un jaune plus brillant que de coutume.

rores colorées à 10^h 59^m. Ainsi, c'est entre 10^h et 11^h que la coloration des aurores a le plus souvent lieu, et cette époque de la nuit doit être considérée comme correspondant à la période la plus brillante du météore. C'est aussi vers cette même heure que les perturbations magnétiques occasionnées par l'aurore acquièrent leurs plus grandes amplitudes.

§ VI.

APPARENCE DE PROXIMITÉ DE L'AUORE BORÉALE.

Bruit de l'aurore. — Le bruit de l'aurore n'a jamais été entendu par les observateurs de Bossekop: quoique je n'ose contester la validité de tous les témoignages qui le mentionnent, on peut cependant conclure que ce bruit doit se faire entendre très-rarement. Il suffit de songer au grand nombre d'aurores faibles ou brillantes que nous avons observées, et à l'attention soutenue avec laquelle nous avons suivi leurs diverses phases. D'ailleurs, pendant ces observations, l'oreille peut être trompée par plusieurs causes d'erreur, contre lesquelles on ne saurait être trop en garde; tels sont le sifflement du vent, le tourbillonnement de la neige, le murmure lointain de la mer, le craquement de la neige qui se congèle après un commencement de fusion¹, etc.

Ressemblance de l'aurore à une fumée. — L'illusion qui nous porte à juger l'aurore boréale très-rapprochée est due quelquefois, tout simplement, à l'appa-

¹ Voyez plus loin, page 559, ce que dit M. Siljeström à ce sujet.

rence fumeuse de ses lueurs, principalement lorsque leur mouvement rappelle en outre le mouvement des bouffées de vapeur qui s'échappent d'une machine locomotive¹; on ne peut évidemment attacher aucune valeur à un tel indice.

Aurore entre une montagne et l'observateur. — Quelquefois le pied des rayons paraît se prolonger au-dessous du sommet d'une montagne; ce sont des apparences que je crois fort trompeuses. Le 31 octobre à 7^h, le 2 janvier à 5^h 32^m, elles se sont offertes à nous : eh bien, je suis à peu près convaincu que le prolongement apparent du rayon était produit par la réflexion de la lumière sur la neige à facettes qui recouvrait la montagne. La neige anciennement tombée est presque toujours tapissée de cristaux de givre. Le 31 octobre, le ciel était pur depuis 6^h du matin, l'air calme et humide; le givre a donc pu se former avec abondance sur les montagnes. La même remarque peut être appliquée à l'observation du 2 janvier.

Aurore entre un nuage et l'observateur. — L'aurore peut donner à de légers nuages un éclaircissement tel, que ces nuages disparaissent, et qu'elle-même semble située entre eux et le sol². Une première fois, j'avais cru pouvoir conclure que cette apparence n'était pas une simple illusion; mais les observations du 2 janvier³

¹ 28 septembre, 29 septembre 13^h 20^m, 7 décembre 11^h 32^m, 19 janvier 10^h 17^m.

² Les 20 septembre 16^h 20^m, 2 janvier 5^h 32^m et 21 janvier 4^h 8^m.

³ Voyez pages 168 et 174.

m'ont porté à modifier ma première opinion, et à considérer comme plus probable que mon œil a pu se méprendre. Dans les cas que je viens de citer, les nuages qui ont donné lieu à ces éclaircissements singuliers ont toujours été des cirrus ou des cirro-stratus très-légers.

Analogies entre l'aurore et les nuages.—Les bandes zénithales de l'aurore ont souvent la plus grande ressemblance avec des cirrus fibreux qui divergeraient d'un point de l'horizon pour venir converger au point diamétralement opposé. Les plaques aurorales offrent aussi la plus grande analogie avec des cumulus légers et diffus. Devons-nous en conclure que l'aurore est située dans la région de ces nuages, ou, du moins, qu'une même cause règle ces deux ordres de phénomènes?

Dans tous les cas où les cumulus arrondis, mais diffus, ont simulé des plaques aurorales¹ (sauf le 23 octobre), leur éclaircissement a pu être imputé à la lumière de la lune ou à la clarté naissante du crépuscule. L'observation du 23 octobre est la plus remarquable, parce que la lune et la lueur crépusculaire étaient situées bien au-dessous du plan de l'horizon; mais d'après la rédaction de l'observation, il me paraît fort possible que ces prétendus nuages ne fussent autre chose que des plaques aurorales.

¹ Voyez les observations du 30 septembre 14^h 57^m, du 1^{er} octobre 14^h 0^m, du 23 octobre 13^h 10^m, du 2 janvier 14^h 15^m, du 21 janvier 8^h 45^m, du 17 février 18^h 40^m, du 19 février 11^h 26^m.

Dans l'observation du 8 décembre à 14^h 0^m (la lune était au-dessus de l'horizon), on n'a pu décider si les plaques lumineuses appartenaient à des nuages ou à l'aurore. On verra d'ailleurs, d'après nos observations originales, combien une telle distinction peut être difficile à faire. A plus forte raison nous est-il impossible de dire, comme l'ont fait quelques observateurs, que les cumulus auroraux obéissent à l'action du vent; car comment estimer le vent de ces hautes régions, presque toujours différent de celui qui souffle à la surface du sol? Des nuages légers pourraient seuls la faire présumer, et, dans les cas où l'on pouvait distinguer ceux-ci des lueurs aurorales, nous n'avons jamais observé, entre les mouvements de translation des deux phénomènes, que des coïncidences purement accidentelles, que des observations ultérieures ne tardaient pas à démentir.

Il peut aussi arriver que des cumulus viennent à se former, ou se trouvent déjà répandus sur le ciel à l'époque où paraît le crépuscule du matin : il semble alors que les nuages se substituent aux lueurs de l'aurore que la clarté crépusculaire vient d'éteindre¹. Ne serait-ce pas forcer le sens des observations que de conclure de là à quelque connexion nécessaire entre les plaques aurorales et ces cumulus?

La ressemblance entre l'aurore boréale et les nuages devient plus étonnante encore lorsque, légers et demi-

¹ Le 22 octobre à 17^h 30^m, le 25 octobre à 16^h 40^m, le 17 février à 18^h 40^m.

transparents, ceux-ci sont disposés en longues bandes qui convergent (imitant des *côtes de melon*) vers deux points de l'horizon diamétralement opposés. Lorsque ces nuages (cirrus, ou cirro-stratus, ou files de très-petits cirro-cumulus agglomérés) sont convenablement illuminés par la lune, ils simulent les bandes aurorales de la manière la plus parfaite. Le plus souvent ces nuages offrent une orientation pareille à celle des arcs¹; quelquefois cependant cette orientation est différente; ainsi le 20 septembre, après 16^h, ces cirrus étaient dirigés en grandes bandes parallèles au méridien astronomique. Le 22 octobre à 19^h, le 27 novembre à 4^h 40^m, le 15 décembre à 20^h, les bandes étaient disposées du N. N. O. au S. S. E., perpendiculairement à la direction habituelle des arcs. Dans tous les cas que nous venons de citer, l'illumination des nuages a pu être attribuée à l'éclairement lunaire.

À l'époque du crépuscule du matin, il n'est pas rare de voir ces bandes nuageuses se substituer aux bandes aurorales². D'autres fois les nuages arqués existent sur le ciel avant l'arrivée de la nuit, et c'est l'aurore au contraire qui paraît venir les remplacer³. Ainsi, les

¹ Le 24 septembre à 15^h 40^m, le 2 novembre à 15^h 30^m, le 4 décembre à 8^h 15^m, le 25 décembre à 3^h 30^m, le 2 janvier à 14^h 15^m, le 23 janvier à 7^h 0^m, le 28 février de 7^h 0^m à 7^h 40^m, le 23 mars de 9^h à 10^h 45^m, neuf fois sur treize apparitions.

² Voyez les 20 et 24 septembre, le 2 novembre, le 15 décembre.

³ Voyez les 27 novembre, 25 décembre, 21 janvier, et 28 février à 7^h 0^m.

deux phénomènes peuvent exister ensemble, ou paraître se succéder; dans ce dernier cas, les bandes aurorales peuvent n'être que masquées par la lumière du jour, et rester alliées aux bandes nuageuses diurnes.

Lorsque les deux sortes de bandes semblablement orientées se montrent à la fois, il est presque impossible de dire où elles commencent, où elles finissent, et de distinguer sur le ciel ce qui appartient en propre à chacune d'elles ¹. Le doute peut même porter sur la nature de tout le météore ². Quelquefois nos hésitations à cet égard n'ont cessé qu'en voyant des halos lunaires se dessiner sur les bandes; mais si l'espace intermédiaire aux bandes est assez vapoureux pour donner lieu lui-même à la production du halo, on ne peut encore tirer aucune conclusion. Le 2 novembre, le halo paraissait *élargi* à ses points de rencontre avec les bandes de l'aurore; cette observation curieuse mériterait bien d'être confirmée, à cause des conséquences importantes qui en découleraient.

Il me reste à parler de certains nuages qui paraissent de jour, et dont la forme et la structure rappellent celles des arcs de l'aurore. Dans tous les cas pareils que nous avons pu observer ³, en exceptant toute-

¹ Le 2 novembre à 15^h 30^m, le 4 décembre à 9^h 0^m, le 2 janvier à 15^h 0^m.

² Le 27 décembre à 17^h, le 23 mars de 9^h à 10^h.

³ Le 21 septembre après midi, le 25 décembre à 3^h, le 20 janvier depuis 9^h 20^m du matin (temps civil) jusqu'à 3^h 18^m, le 26 mars à 19^h.

fois l'observation du 25 décembre, les bandes nuageuses ont offert des stries transversales, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe de leur plus grande longueur; ce qui naturellement devait leur donner une similitude très-grande avec des arcs découpés en rayons; mais je dois ajouter que les cirro-stratus offrent souvent des stries perpendiculaires à leurs bords, que d'autres fois ils offrent des fibres courant dans le sens de leur longueur, et que ces deux modes de subdivision peuvent coexister, de manière à donner au nuage l'aspect d'un damier allongé; nos observations météorologiques de Bossekop offrent des exemples de cette nature. Ainsi, malgré toutes les analogies de forme, d'orientation et de marche, il est encore permis de douter que ces nuages soient la matière même de l'aurore boréale.

Néanmoins un fait important ressort de cette discussion : c'est la tendance des cirrus et des cirro-stratus à s'aligner, au-dessus de l'horizon de Bossekop, perpendiculairement au méridien magnétique, comme des arcs d'aurore boréale. Cette tendance ne s'est pas manifestée uniquement dans les treize observations citées ci-dessus; elle ressort d'un nombre beaucoup plus considérable de cas (environ quatre-vingts) que nous analyserons, en leur lieu, dans la partie de cet ouvrage consacrée à la météorologie. On ne verra pas sans quelque intérêt que l'orientation moyenne des bandes nuageuses convergentes court de l'E. $28^{\circ} 19'$ N. à l'O. $28^{\circ} 19'$ S., tandis que l'orientation moyenne des arcs de l'aurore court de

l'E. $21^{\circ} 24'$ N. à l'O. $21^{\circ} 24'$ S., et qu'ainsi la différence ne s'élève pas à plus de sept degrés. Il est bien permis de penser que la cause inconnue dont cette orientation est le résultat est aussi la même qui dirige les arcs de l'aurore boréale, ou du moins que ces causes ont toutes les deux une origine électrique.

§ VII.

PARALLAXE DE L'AURORE BORÉALE.

Nous avons indiqué, à la page 343 de ce volume, les motifs qui nous décidèrent à choisir la station de Jupvig¹ pour y instituer, vers le milieu de janvier 1839, un système régulier d'observations de la hauteur des arcs auroraux, correspondantes à celles qui se faisaient en même temps à Bossekop. La marche suivie par l'observateur de Jupvig est exposée à la page 348 : à Bossekop, M. Lottin avait adopté des dispositions analogues².

En comparant entre elles ces observations, on reconnaît que l'aurore boréale a toujours offert sensiblement le même aspect dans les deux stations, surtout si l'on tient compte dans cette comparaison des différences des états du ciel et de la correspondance parfois un peu inexacte des heures. On se convaincra

¹ Voyez la Carte des anciennes lignes du niveau de la mer, *Atlas de physique*.

² Voyez les pages 195, 196, 198 et 201, ainsi que les pages 197 et 200, relativement à l'orientation du zéro du cercle azimutal du théodolite.

rapidement de ce fait en comparant la figure 21 avec la figure 37, la figure 23 avec la figure 39, et les figures 24, 28¹, 30 avec les figures 40, 42 et 43.

Le 10 janvier, à 11^h 0^m², l'aurore paraissant au zénith de Bossekop, était vue à Jupvig un peu au Sud du zénith; cette indication est d'ailleurs trop vague pour servir de base à une mesure précise.

Le 19 janvier, à 9^h 16^m, 9^h 17^m, une couronne s'est formée au zénith de l'observateur de Bossekop, et à la même heure elle a paru au zénith de celui de Jupvig.

Le 20 janvier, 6^h 18^m à Jupvig et 6^h 19^m à Bossekop, on a signalé la présence de deux bandes aurorales un peu au Nord du zénith.

Ces coïncidences montrent déjà la petitesse des angles de parallaxe, et par conséquent la grande élévation de l'aurore boréale au-dessus du sol.

Parmi les mesures de hauteur des arcs d'aurore faites les 12 et 21 janvier 1839 à Bossekop et à Jupvig, dans le vertical N. 16° E. commun aux deux stations, je trouve sept couples d'observations suffisamment simultanées pour servir à la détermination de la parallaxe. En conséquence, j'ai calculé les hauteurs au-dessus du point N. 16° E. de l'horizon, en faisant concourir, lorsque cela a été possible, deux ou trois observations dont

¹ C'est par erreur que la fig. 28 (page 231) est rapportée à l'observation de 6^h 38^m 50^s; cette figure doit être reportée à l'observation suivante, c'est-à-dire à 7^h 0^m.

² Toutes les heures qui suivent sont d'après le temps moyen de Bossekop.

les intervalles toutefois ne dépassaient jamais 4 à 5 minutes de temps. Ces hauteurs, que je désignerai par la lettre H à la station de Bossekop, et par la lettre H' à la station de Jupvig, exigent une petite correction. En effet, menons à chacune de nos deux stations une tangente à l'arc de grand cercle qui les unit ; chacune de ces lignes fera , avec la corde de l'arc, un angle égal à la demi-valeur de cet arc exprimé en minutes et secondes angulaires, c'est-à-dire à la demi-valeur de $8' 24''$ ¹. La station de Jupvig étant la station boréale, j'ai donc changé

$$\begin{array}{l} \text{H en } H + 4' 12'' = h, \\ \text{et H' en } H' - 4' 12'' = h'. \end{array}$$

Cette transformation faite, le triangle entre les deux stations et l'aurore peut être regardé comme rectiligne; la réfraction atmosphérique courbe, il est vrai, les deux trajectoires, mais de quantités sensiblement égales pour les deux stations, de sorte que l'on peut se dispenser d'y avoir égard. Ainsi, l'angle au sommet du triangle a pour valeur $h' - h$, sauf les erreurs de l'observation.

Soient maintenant B la base de ce même triangle, P la perpendiculaire abaissée de son sommet sur la base, p l'angle au sommet dégagé des erreurs de l'observation : on sait que l'on a

$$P = \frac{B \sin h \sin h'}{\sin p}, \quad \text{d'où} \quad \sin p = \frac{B \sin h \sin h'}{P}.$$

La quantité P peut être considérée comme représen-

¹ Voyez page 346.

tant la hauteur verticale de l'aurore, que je nommerai z , si l'on néglige les effets produits par la courbure de la terre et par la réfraction atmosphérique.

En conséquence, j'ai fait, sur la valeur de z , différentes hypothèses, et après avoir déterminé, dans chaque cas, la valeur de p par la formule

$$p = \frac{B \sin h \sin h'}{z}, \quad (12)$$

formule où B est égal à 15625 mètres¹, j'ai comparé cette valeur au résultat $h' - h$ de l'observation. Si la mesure était rigoureusement exacte, on devrait avoir, en faisant la somme des trois angles du triangle,

$$(180^\circ - h') + h + p = 180^\circ.$$

Si donc on nomme ε l'excès, positif ou négatif, des trois angles sur 180° , on aura

$$\varepsilon = h + p - h'. \quad (13)$$

On trouvera, dans le premier des deux tableaux suivants, les valeurs correspondantes de h et de h' . Dans le second tableau, pour chaque hypothèse adoptée sur l'élévation z , on a inscrit la série des valeurs de l'excès ε calculées d'après la formule (13).

¹ Voyez page 346.

HAUTEURS ANGULAIRES SIMULTANÉES DE L'AURORE BORÉALE,
AUX STATIONS DE BOSSEKOP ET DE JUPVIG.

JOUR.	HEURE	HAUTEUR h .	HAUTEUR h' .	DIFFÉRENCE $h' - h$.
	T. M. BOSSEKOP.	BOSSEKOP.	JUPVIG.	
12 janvier.	^{h. m.} 5 37,5	29° 49'	26° 7'	— 3° 42'
"	6 2,5	13 20	15 33	+ 2 13
"	9 30,3	134 4	143 56	+ 9 52
"	10 36	12 33	12 25	— 0 8
21 janvier.	6 2	140 2	138 28	— 1 34
"	7 3	9 20	10 23	+ 1 4
"	7 32,7	6 30	7 15	+ 0 45

EXCÈS DES TROIS ANGLES SUR 180°,

DANS DIFFÉRENTES SUPPOSITIONS SUR LA HAUTEUR DE L'AURORE BORÉALE.

HAUTEUR EN MÈTRES.	50000 mètr.	100000 mètr.	150000 mètr.	INFINIE.
1 ^{re} observ...	+ 7° 38'	+ 5° 40'	+ 5° 1'	+ 3° 42'
2 ^e	— 1 6	— 1 39	— 1 51	— 2 13
3 ^e	— 2 10	— 6 1	— 7 18	— 9 52
4 ^e	+ 0 58	+ 0 33	+ 0 25	+ 0 8
5 ^e	+ 9 11	+ 5 22	+ 4 6	+ 1 34
6 ^e	— 0 32	— 0 47	— 0 53	— 1 3
7 ^e	— 0 29	— 0 37	— 0 40	— 0 45

On sera peut-être frappé du désaccord qui règne entre les résultats de ces observations; il s'explique surtout par la difficulté de viser convenablement à une limite aussi diffuse que l'est celle d'un arc d'aurore boréale, et aussi par la mobilité extrême de l'objet qu'il s'agissait de relever.

Néanmoins il paraît résulter de l'ensemble de ces mesures que la hauteur moyenne des arcs de l'aurore boréale est de 100 à 150 kilomètres au-dessus de la terre; cette grandeur est du même ordre que celles déduites de la variation des amplitudes des arcs pendant leur rotation apparente autour de la perpendiculaire au méridien magnétique, et de la comparaison des largeurs des bandes zénithales à leur sommet et à leurs pieds. Cette coïncidence donne un grand degré de vraisemblance à ce résultat, et nous croyons pouvoir définitivement admettre que « la hauteur des arcs de l'aurore boréale est habituellement comprise entre 100 et 200 kilomètres au-dessus de la terre. »

Pour déterminer d'une manière plus précise que nous n'avons pu le faire la parallaxe des aurores boréales, il serait nécessaire d'employer une base plus grande que la nôtre, d'environ 100 kilomètres de longueur, et dirigée autant que possible parallèlement au plan vertical de la culmination des arcs. Les deux stations de Bossekop et de Kautokeino satisferaient à ces conditions, et à celle non moins importante¹ d'offrir

¹ C'est surtout dans la mesure des amplitudes que la nécessité d'avoir un horizon étendu se fait sentir : sans cela, pas de mesure précise de l'amplitude, ou même de la culmination des arcs. La station de Kaafiord, où observait M. Thomas; celle de Talvig, où était placé M. Keilhau, sont défectueuses sous ce point de vue : aussi, lorsque M. Keilhau dit, dans sa relation, que le sommet des arcs est en général un peu à droite du méridien magnétique, ce qui est contraire à nos observations, je pense que cette diffé-

aux observateurs un horizon très-dégagé, comme nous l'avons indiqué avec détail dans la relation du voyage de MM. Bravais et Martins à travers la Laponie ¹.

§ VIII.

REMARQUES GÉNÉRALES.

La période de temps pendant laquelle nous avons observé avec soin l'apparition des aurores boréales embrasse, depuis le 19 septembre 1838 jusqu'au 8 avril 1839, 201 journées, sur lesquelles 151 nous ont offert des aurores boréales ².

Si l'on examine quel a été l'état du ciel pendant les 50 nuits qui ne nous ont point présenté ce phénomène, on reconnaît que presque constamment le ciel a été couvert, soit pendant la totalité de la nuit, soit pendant la majeure partie de sa durée. Les deux nuits du 28 et du 29 mars font seules exception à la loi générale : celles des 25 et 26 janvier sont peut-être aussi dans le même cas. Le ciel a été en général clair pendant ces quatre nuits, ainsi que pendant la première moitié de la nuit du 30 janvier. Pendant neuf autres nuits le ciel a présenté de temps à autre quelques rares éclaircies : pendant les 36 autres, il a été perpétuellement couvert.

Ainsi les nuits sans aurore boréale sont décidément rence peut être imputée à la difficulté de mesurer l'azimut de la culmination dans une vallée aussi étroite que l'est celle de Talvig.

¹ *Géographie botanique* de notre Voyage, t. II, p. 112 et 113.

² En y comprenant quelques nuits à leurs problématiques, telles que celles du 26 octobre, du 18 décembre, etc.

des nuits exceptionnelles ; à peine s'en présente-t-il une sur trente , si l'on met de côté celles pendant lesquelles l'état du ciel s'oppose à toute observation. Cette permanence des aurores boréales se maintient-elle indéfiniment dans les régions polaires ? C'est ce qu'il est impossible de dire : rien dans les témoignages recueillis de la bouche même des habitants du Finmark n'autorise à penser que les aurores aient été plus nombreuses dans l'hiver de 1839 que pendant les hivers précédents ; plusieurs personnes même nous ont assuré en avoir vu de plus brillantes encore que celles de notre hivernage.

En général, si le ciel est clair, l'aurore boréale se montre dès que la lueur crépusculaire est suffisamment affaiblie. Son apparition dépend donc à la fois et de son éclat absolu et de l'angle de dépression du soleil au-dessous du plan de l'horizon.

Le 17 octobre , au moment de la première apparition des rayons de l'aurore (à 5^h 0^m), la dépression solaire (vraie) était de 4° 52'.

Le 18 mars, au crépuscule du matin , la disparition des lueurs aurorales correspondait à une dépression de 5° 27'.

Le 18 avril on apercevait l'aurore , le soleil étant à 6° 38' sous le plan de l'horizon, et le 18 mars au soir par une dépression de 7° 52'.

Pendant les nuits des 6 et 21 janvier, 1^{er} et 31 mars, l'aurore a également paru de fort bonne heure, l'abaissement du soleil au-dessous de l'horizon étant supérieur à 8° et moindre que 9°.

Je trouve cinq cas de première apparition correspondant à une dépression comprise entre 9° et 10° ; dix cas entre 10° et 11° ; sept cas entre 11° et 12° ; huit cas entre 12° et 13° . Lorsque la dépression surpasse 13° , la clarté crépusculaire ne s'oppose plus à ce que l'aurore boréale soit visible. Par un temps clair, l'époque la plus habituelle de la première apparition tombe ainsi entre le moment du passage de la courbe crépusculaire au zénith et l'époque de son coucher ¹.

Quoique l'aurore boréale soit très-fréquemment visible au-dessus de l'horizon de Bossekop, ce serait aller trop loin que de la considérer comme y étant fixée d'une manière permanente. Quelquefois, par un ciel clair, elle ne se montre qu'à une époque assez avancée de la nuit. Je citerai à ce sujet les observations des 1^{er} octobre, 13 et 30 novembre, 22 décembre, 1^{er}, 12 et 16 janvier, 11 février. L'arc ou les rayons paraissent alors, dès l'origine du phénomène, à une élévation angulaire qui peut être fort considérable. Cette subite invasion du ciel par le météore a lieu quelquefois dès l'entrée de la nuit ². Ordinairement, cependant, à mesure que la clarté crépusculaire diminue, l'aurore se présente à l'observateur avec tous les signes capables d'indiquer qu'elle existait avant son apparition. Cette circonstance et la disparition de l'aurore, souvent retardée jusqu'à l'arrivée du jour, permettent

¹ On peut consulter à ce sujet la traduction française de la *Météorologie* de M. Kæmtz par M. Martins, page 502.

² Les 30 septembre, 17 novembre.

de penser que l'aurore boréale existe souvent en plein jour, et que les aurores de deux ou de plusieurs nuits consécutives peuvent n'être qu'un seul phénomène dont la durée se prolonge pendant plusieurs fois vingt-quatre heures. Voici quelques-unes des périodes où nous considérons comme probable que l'aurore n'a pas abandonné le ciel d'une nuit à la suivante, savoir : la période du 13 au 14 novembre, celle du 8 au 9 décembre¹, celle du 13 au 14 décembre, celle du 17 au 18 février, celle du 27 février au 3 mars, celle du 15 au 19 mars. L'état de calme ou d'agitation des aiguilles magnétiques peut fournir d'utiles indications pour la détermination de ces périodes.

Mais cette succession non interrompue n'empêche pas l'aurore boréale de rester soumise aux lois de sa période diurne, du moins relativement à quelques-unes de ses manifestations. Ainsi l'apparition des arcs, des rayons ou des plaques, l'heure où les lueurs se colorent, atteignent leur maximum d'éclat, ondulent ou palpitent, l'heure de leur disparition, etc., ne sont point réglées au hasard. La période diurne des phases successives est très-évidente, et celle des perturbations magnétiques qui les accompagnent ne l'est pas moins.

L'aurore commençante s'annonce par des arcs ou par des rayons, quelquefois par l'apparition simultanée de ces deux types distincts. Quelques aurores n'offrent que des rayons, sans aucune apparence

¹ Cette période n'a offert que des arcs sans rayons.

d'arcs ¹, pendant toute la durée de la nuit; d'autres n'offrent que des arcs sans aucune trace de rayons ²: ces cas sont cependant assez rares, surtout si l'on remarque que plusieurs des aurores citées n'ont pu être observées que d'une manière incomplète.

Il était important de rechercher si les mouvements de *translation* participaient aussi à la période diurne, si quelques-uns des faits généraux observés pouvaient être attribués, soit au mouvement de rotation de la terre, soit à son mouvement de translation dans son orbite.

La vertu du mouvement de rotation terrestre serait de rendre prédominants, en apparence, les mouvements de l'Est à l'Ouest: or, c'est précisément le contraire que nous avons observé.

Le mouvement de translation terrestre doit aussi faire prédominer certains sens de mouvements, en imprimant à ceux-ci une direction variable selon les heures du jour. Le point du ciel vers lequel la terre dirige sa course étant situé sur l'écliptique, 90° à l'Occident du soleil, peut être considéré comme un soleil *fictif* se mouvant sur l'écliptique, et passant au méridien supérieur, tous les jours à six heures du matin. La terre, au moment de ce passage, se mouvant du Nord vers le Sud, les mouvements in-

¹ Exemples, les 19, 21 et 22 septembre, 8, 12 et 25 novembre, 4 février et 6 avril.

² Les 18 novembre, 8, 9, 13 et 27 décembre, 1^{er} et 17 mars.

verses, ou du Sud au Nord, devraient alors prédominer. A midi, les mouvements de l'Ouest à l'Est devraient être les plus marqués ; à 6^h du soir, les mouvements du Nord au Sud, et à 6^h du matin, ceux dirigés de l'Est à l'Ouest. Une discussion attentive des mouvements observés m'a démontré qu'aucune tendance pareille ne se manifeste et que le sens du transfert des lueurs n'est astreint à aucune période diurne régulière.

Quant au point de l'espace vers lequel se dirigent à la fois la terre et tout le système planétaire, on sait qu'il est à peu près situé sur le cercle de l'heure XVII, à 56° du pôle boréal. Cette translation pourrait produire, dans le sens des mouvements dominants, une variation régulière dont la période suivrait les heures de la pendule sidérale : elle pourrait faire prédominer les mouvements Sud à Nord vers l'heure XVII de la pendule, ceux Ouest à Est vers l'heure XXIII, ceux Nord à Sud vers l'heure V, et ceux Est à Ouest vers l'heure XI ; mais rien de semblable ne résulte de la discussion de nos observations.

Ces remarques me paraissent ruiner toute hypothèse qui attribuerait l'aurore boréale à une matière cosmique, originairement étrangère à notre globe. Comment se rendre compte dans cette hypothèse de la période diurne si évidente que suivent *les formes* de l'aurore boréale, et de l'absence de toute période pareille dans *les mouvements*? Comment comprendre que la variation diurne puisse se retrouver là où elle ne devrait pas exister, et soit nulle là où elle devrait au contraire se montrer?

S'il existe quelque loi relative à cette prédominance des mouvements dans tel ou tel sens, la seule que nos observations nous permettraient de déduire serait celle des mouvements du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est que nous avons mentionnés aux pages 485 et 500. La disposition relative de la mer et de la terre près de Bossekop serait-elle la cause de cette prédominance? Les lueurs tendraient-elles à se mouvoir de la première de ces régions vers la seconde, à s'irradier des mers polaires vers l'intérieur des continents? Je pourrais citer plus d'un fait qui prouve que les aurores deviennent plus rares à mesure que l'on s'enfonce dans l'intérieur des terres, et qui viendraient ainsi à l'appui de cette opinion. Je pourrais aussi m'appuyer sur ce fait récemment découvert, que les grandes perturbations barométriques vont en se propageant et en s'éteignant de la mer vers l'intérieur des terres; mais ces preuves seraient, je l'avoue, insuffisantes pour faire passer ces simples présomptions à l'état de loi.

Il me semble donc résulter de nos observations que l'aurore boréale a son siège à des hauteurs généralement supérieures à cent mille mètres, vers les limites de notre atmosphère, et qu'elle doit être considérée comme soumise à ses mouvements généraux de rotation et de translation¹. Mais il est, dès à présent, impossible de dire de quelle nature est la matière qui l'engendre. Les analogies qui unissent

¹ Cette remarque importante avait déjà été faite par M. Biot, à propos des aurores boréales des îles Shetland.

l'aurore boréale au magnétisme terrestre, celles qui semblent la rattacher aux cirrus des hautes régions de l'air, et même aux étoiles filantes ¹, peuvent bien nous mettre sur la voie des nouvelles observations à faire ; mais elles sont insuffisantes pour trancher définitivement cette importante question.

¹ Aux faits déjà signalés par plusieurs auteurs, et qui établissent une certaine analogie entre l'aurore boréale et les étoiles filantes, nous pouvons ajouter nos propres observations ; voyez entre autres la page 174 de ce volume.



CHAPITRE III.

RÉSULTATS

DES

OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

DE BOSSEKOP EN FINMARK,

PAR M. P. A. SILJESTRÖM ¹.

L'heure de l'apparition de l'aurore boréale a été très-variable pendant notre hivernage. Quelquefois elle a paru immédiatement après 3^h de l'après-midi, quelquefois seulement assez tard dans la soirée. Sa durée a varié également beaucoup : tantôt elle a continué à paraître pendant toute la soirée et la nuit jusqu'à 8^h du

¹ Ce chapitre contient le mémoire que M. Siljeström nous a adressé au sujet des aurores boréales qu'il a vues avec nous à Bossekop; cette notice a été rédigée sans que l'auteur eût connaissance des résultats exposés dans le chapitre précédent. Les épreuves d'imprimerie n'ont pu être revues par M. Siljeström. A. B.

lendemain matin, tantôt elle a disparu dès avant minuit. Moyennement, après s'être montrée à 4^h—6^h après-midi, elle a atteint son plus grand éclat vers 7^h—10^h du soir, après quoi elle s'est affaiblie de plus en plus, et a sensiblement disparu vers 1^h—4^h du matin. Cependant des observations magnétiques m'ont appris que l'aurore boréale (ou du moins la cause qui produit les perturbations de l'aiguille aimantée que l'on observe pendant les aurores) peut non-seulement exister à toute heure du jour, mais encore persister pendant plusieurs jours de suite, presque sans interruption.

Les lueurs de l'aurore émanaient principalement de deux points de l'horizon, situés, l'un à peu près à l'E. N. E., l'autre à l'O. 1/4 N. O. Pendant la durée de l'aurore, ils se portaient un peu plus vers le Sud, surtout le point occidental.

Au début de l'aurore, on voyait ordinairement des colonnes de lumière, plus ou moins larges et plus ou moins lumineuses, monter verticalement de ces points jusqu'à une certaine hauteur, de laquelle elles envoyaient ensuite des rayons descendants vers les parties intermédiaires du ciel (soit au Nord, soit au Sud). De temps en temps de nouvelles colonnes continuaient à s'élancer de ces mêmes points, et jamais on ne voyait dans un autre lieu du ciel des lueurs qui fussent à la fois d'une intensité et d'une durée aussi considérables.

Quelquefois l'aurore ne se montrait que dans un seul de ces points, et même les lueurs pouvaient se former ailleurs que dans ces deux parties du ciel.

Au commencement de son apparition, l'aurore se montrait presque toujours sur la partie boréale du ciel; vers la fin, au contraire, c'était principalement sur la partie méridionale. Toutefois il y avait de très-grandes irrégularités dans la marche du phénomène, à tel point qu'il n'était guère possible de trouver une loi générale dans ses changements. Malgré cela, en essayant de comparer toutes les apparences irrégulières et bizarres de l'aurore, je n'ai pu y méconnaître un type général qui me paraît évidemment résulter de l'ensemble des observations que j'ai faites. Voici en quoi ce type consiste.

Ordinairement on commençait par voir un arc d'aurore peu élevé à l'horizon Nord; ses deux extrémités s'étendaient, dans le cas le plus favorable, jusqu'aux colonnes de lumière émanées des points oriental et occidental de l'horizon. Ainsi cet arc semblait être composé de rayons provenus de ces deux colonnes; ce qui arrivait quelquefois très-évidemment. Cet arc montait de plus en plus, jusqu'à atteindre le zénith; il formait alors une bande lumineuse plus ou moins large autour du ciel entre les deux points Est et Ouest de l'horizon, et, continuant son mouvement, il passait enfin à la partie méridionale du ciel. L'aurore s'observait principalement sur la

partie septentrionale ou méridionale du ciel, selon que ces points Est et Ouest, d'où émanait le météore, se trouvaient plus au Nord ou plus au Sud. En réalité, les choses ne se passaient jamais d'une manière aussi régulière; mais, au milieu de tous les changements qui altéraient le phénomène, il était impossible de ne pas reconnaître le type général et essentiel dont je viens de parler, savoir, le passage de l'aurore d'un côté du ciel à l'autre, et le déplacement simultané et dans le même sens des deux foyers oriental et occidental.

Les arcs de cercle plus ou moins réguliers que forme si fréquemment la lumière de l'aurore boréale se montraient surtout sur la partie septentrionale du ciel et au commencement de l'apparition du phénomène. Comme je l'ai remarqué plus haut, ils prenaient souvent naissance à l'un des deux, ou aux deux foyers lumineux de l'Est ou de l'Ouest; mais souvent aussi ils provenaient d'autres endroits. Les sommets de la plupart des arcs étaient sensiblement situés dans le méridien magnétique; mais j'en ai vu aussi à l'Est et à l'Ouest de cette direction. Leur hauteur était généralement fort variable, et presque jamais un arc ne restait stationnaire assez longtemps pour permettre une mesure bien exacte de sa hauteur et de son azimut. Du reste, les arcs en question n'étaient pas parfaitement dessinés. Au contraire, leurs contours étaient le plus souvent très-diffus et très-variables, et même leur courbure éprouvait souvent des

changements fort sensibles. Au Nord, à peu près dans la direction du méridien magnétique, on voyait ordinairement un arc d'environ 12° à 14° de hauteur, qui y restait un temps plus ou moins considérable, et souvent pendant presque toute la durée de l'aurore (à quelques intermittences près), mais dont les contours étaient vagues et la lumière très-faible.

La lumière de l'aurore paraissait composée ou d'une masse uniforme et continue, ou de rayons très-fins séparés les uns des autres. Dans le premier cas, elle avait ordinairement une intensité très-faible, excepté, par exemple, aux points de rencontre avec l'horizon, où la lumière était presque toujours assez intense. Tantôt elle paraissait immobile, tantôt elle offrait dans sa masse des mouvements semblables aux vacillations d'une flamme qui va s'éteindre, se dilatant et se rétrécissant sans cesse. Ces mouvements étaient si caractéristiques et si faciles à reconnaître, que souvent, l'intensité de l'aurore étant extrêmement faible, on a pu s'assurer de son existence par cette seule circonstance.

Dans le second cas, c'est-à-dire quand la lumière de l'aurore était composée de rayons, ces rayons étaient souvent doués d'un mouvement perpendiculaire à leur longueur, qui se propageait entre eux de l'un à l'autre avec une vitesse énorme. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que tous ces rayons se dirigeaient sensiblement vers le zénith magné-

tique, à en juger d'après les étoiles correspondantes. Souvent ils se réunissaient en ce dernier point, où la lumière paraissait alors extrêmement brillante. Dans ce cas ils prenaient naissance tantôt très-haut, et tantôt assez bas sur le ciel, quelquefois venant de tous les côtés, et d'autres fois seulement du côté Nord ou du côté Sud du ciel. C'est cette apparence qu'on est habitué à appeler « la couronne de l'aurore boréale », et qui forme la phase la plus brillante du phénomène. Toutefois, quand la lumière était douée d'une très-grande mobilité, ce qui arrivait entre autres dans ce dernier cas, cette lumière se déplaçait extrêmement vite, et ne paraissait jamais au même endroit plus de quelques instants seulement.

L'intensité de la lumière de l'aurore était généralement très-faible; sa couleur, jaune pâle. Très-souvent on voyait les étoiles au travers, et même les lueurs étaient souvent tellement faibles qu'on les confondait avec de légers cirrus répandus sur le ciel; ce qui arrivait, par exemple, presque toujours le matin vers la fin de l'aurore. Souvent l'aurore était répandue sur une partie plus ou moins grande du ciel, comme une couche de vapeurs très-fines, de sorte qu'on ne pouvait la reconnaître autrement que par les mouvements qui lui étaient propres.

Le mouvement des rayons dont je viens de parler étant extrêmement vif, la lumière était toujours très-brillante, d'une couleur jaune clair, et souvent on

y voyait encore d'autres couleurs (rouge, vert). Pour faire juger de l'intensité de la lumière de l'aurore, quand elle brillait le plus, il faut ajouter que quelques-unes des plus belles aurores s'observaient à des époques où il faisait un beau clair de lune. Mais, comme je l'ai déjà remarqué, cette extrême intensité de la lumière ne durait que très-peu de temps, et ce n'étaient généralement que des lueurs très-faibles qui conservaient leur éclat pendant un laps de temps un peu considérable.

Une seule fois (le 21 février 1839) je vis une de ces aurores à couleur rouge foncé, dont on a souvent parlé, en comparant leur lumière à celle d'un incendie. Cette fois-là on voyait, aux deux côtés Est et Ouest du ciel, une lueur rouge immobile et très-large, qui produisait un admirable effet, le ciel étant partout ailleurs presque parfaitement couvert.

La circonstance suivante me paraît très-digne d'attention. Comme je l'ai déjà remarqué, les lueurs les plus brillantes et les plus permanentes partaient ordinairement de deux points de l'horizon d'une position donnée, de sorte qu'on ne pouvait pas voir le lieu de leur origine, et les lueurs paraissaient de préférence s'élever de l'horizon. Cependant il se formait souvent des lueurs brillantes à une très-grande hauteur, le ciel étant parfaitement clair, et alors on pouvait voir où elles commençaient; mais aussi elles étaient alors en général très-variables et de

très-courte durée. Au contraire, si ces mêmes lueurs restaient quelque temps au même endroit du ciel sans descendre jusqu'à l'horizon, il y avait toujours au-dessous d'elles un espace noir sur lequel elles reposaient ou duquel elles paraissaient provenir. Tel était, par exemple, le cas de l'arc peu élevé qui se présentait habituellement à l'horizon Nord, et dont j'ai fait mention plus haut ; l'espace situé au-dessous de lui jusqu'à l'horizon formait un segment parfaitement noir, dont l'arc était le bord lumineux.

Les lueurs détachées paraissaient aussi émaner de semblables espaces noirs, et souvent je voyais des colonnes de lumière entre deux espaces noirs superposés l'un à l'autre. Quelquefois j'observai des lueurs, entourées de tous côtés de semblables espaces noirs, se propageant à travers ces espaces, et d'autres fois, au contraire, je vis la lueur de l'aurore renfermer complètement la région ou la tache noire, qui en devint pénétrée peu à peu, de manière que tout l'espace fût enfin lumineux ; après quoi, l'aurore disparaissant, il ne restait plus d'apparence de la tache noire. J'observai très-souvent que, l'aurore ayant émané, quelque temps auparavant, d'une semblable tache noire, celle-ci diminua peu à peu, ou même disparut tout à fait, et que l'aurore déclina presque dans la même proportion. D'après l'apparence de ces taches noires, il me paraît évident qu'elles étaient réellement formées de vapeurs fort éloignées, mais très-fines, puisque j'observai quelquefois des étoiles au travers d'elles.

J'ai cherché à obtenir des habitants du Finmark quelques renseignements sur les aspects du météore et surtout sur le prétendu bruit de l'aurore boréale.

La plupart des personnes auxquelles j'en parlai m'assurèrent en effet qu'elles avaient véritablement *entendu* l'aurore dans des occasions où ce phénomène s'était montré extraordinairement brillant. Plusieurs me dirent aussi qu'elles avaient vu l'aurore descendre sur la terre, et les entourer tout à fait de sa lumière ; ceci leur était arrivé, surtout, quand elles avaient traversé en hiver le grand plateau montagneux qui sépare le Finmark de la Laponie proprement dite. Les Lapons croient généralement que l'on entend un certain bruit dans l'aurore boréale, et ils le comparent à celui qui se produit dans les articulations des jambes des rennes pendant leur marche, et qui ressemble à la décrépitation des étincelles électriques.

Je crois que toutes ces assertions peuvent dépendre d'une illusion des sens. Et d'abord, quant à la descente de l'aurore sur la terre, il faut réfléchir à l'effet trompeur de la réflexion de la lumière sur une plaine indéfinie de neige, le ciel étant couvert de toutes parts de très-fortes lueurs d'aurore. M. Thomas, ingénieur des mines à Kaafiord, prétendait avoir vu l'aurore entre lui et une montagne qu'il me désignait, mais il n'avait entendu aucun bruit. Quant à ce bruit prétendu de l'aurore, je ne saurais pas non plus le nier ; mais du moins il y a lieu de soupçonner encore ici une illusion facile à

expliquer. En effet, en voyant tout le ciel couvert de flammes, comme cela arrive dans les aurores les plus fortes, en regardant ces lueurs variables et douées de mouvements rapides, ou bien ces rayons formés en un instant, partant comme des fusées avec une vitesse effrayante, et étincelants d'une très-vive lumière, il me semble très-naturel que le spectateur (surtout s'il n'est pas habitué à des observations précises sur les phénomènes de la nature) puisse être induit en erreur, de manière que, dans toutes ces apparences de feu, il s'imagine en entendre le pétilllement, et rapporte au sens de l'ouïe ce qu'il n'a appris que par celui de la vue. D'un autre côté, la possibilité d'une première illusion étant admise, on sait combien facilement une erreur se propage par tradition, en dépit du témoignage des sens non prévenus.

Parmi les personnes que j'interrogeai sur ce sujet, se trouvait un vieillard âgé de soixante-dix ans, auquel je dois beaucoup de notions sur d'autres questions relatives au Finmark. Eh bien, cet homme, qui s'était beaucoup occupé d'expériences d'agriculture, et qui avait toujours suivi avec intérêt les changements de l'état du ciel et du vent, n'avait jamais entendu le prétendu bruit de l'aurore boréale. D'après ces motifs, le fait me paraît au moins fort douteux.

AUORES BORÉALES.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Considérations préliminaires	1
CHAPITRE I ^{er} . — OBSERVATIONS FAITES SUR LES AUORES BORÉALES EN 1838 ET 1839, DANS LE NORD DE L'EUROPE.	
<i>Rédacteurs</i> : MM. Lottin et Bravais.....	3
§ I. Aurores boréales observées à Bossekop (Finmark), pen- dant l'hiver de 1838 à 1839.....	10
§ II. Aurores boréales observées à Jupvig (Finmark), en jan- vier 1839.....	343
§ III. Aurores boréales observées en Scandinavie, pendant l'hiver de 1839 à 1840.....	391
§ IV. Aurores boréales observées à Kaafjord (Finmark), pen- dant les années 1837, 1838, 1839 et 1840.....	401
CHAPITRE II. — RÉSULTATS DES OBSERVATIONS FAITES SUR LES AUORES BORÉALES A BOSSEKOP ET A JUPVIG EN 1838 ET 1839. <i>Rédacteur</i> : M. Bravais.....	436
§ I. Segment obscur de l'aurore boréale. — Action de l'au- rore boréale sur la lumière des étoiles. — Réverbération de l'aurore boréale par l'atmosphère, par les nuages. — Clarté produite par l'aurore boréale.....	437
§ II. Arcs de l'aurore boréale.....	444
Phénomènes de forme et de position. — Azimut	
4 ^e DIV. Aurores boréales.	36

moyen du sommet de l'arc. — Variation de l'azimut avec la hauteur. — Le lieu géométrique des sommets est un petit cercle de la sphère. — Arcs à position irrégulière. — Nuits à arcs trop orientaux ou trop occidentaux. 444

Amplitude de l'arc. — Variation de l'amplitude avec la hauteur. — Élévation des arcs au-dessus du sol, d'après les variations de cette amplitude. — Inclinaison du plan des arcs à l'horizon. — Construction graphique donnant l'élévation des arcs. — Équation de l'arc projeté orthographiquement sur son plan de symétrie; c'est un arc d'hyperbole presque rectiligne. — Équation théorique de l'arc; relation entre l'azimut et la hauteur d'un point quelconque de l'arc. — Coordonnées mesurées de quatre arcs. — Forme un peu elliptique de l'arc. 465

Multiplicité des arcs. 478

Largeur des arcs; manière d'en conclure leur élévation. 479

Formes anormales des arcs. — Draperies. — Festons. — Formes en crochet. 481

Phénomènes de translation. 484

Phénomènes de lumière. — Limitation des bords. — Clarté des diverses parties. — Fréquence des différents ordres d'éclat. 488

Structure des arcs. — Décomposition en rayons. — Structure fibreuse longitudinale. — Stries noires des arcs. 491

§ III. — Rayons de l'aurore boréale. 495

Forme, longueur, largeur, position, éclat, apparence fibreuse des rayons. 495

Mouvements des rayons. 497

Rayons coordonnés en arc. — Mouvement latéral. — Apparence ondulatoire. — Mouvement longitudinal ou vibratile des rayons. 498

Couronnes de rayons. — Lieux de leurs centres; lieu

moyen de ce centre. — Le rayon zénithal n'est pas perpendiculaire à l'arc zénithal. — Couronnes à centre obscur et couronnes à centre lumineux.....	502
Couronnes partielles. — Fréquence relative des diverses sortes de couronnes partielles. — Couronnes produites au passage des arcs au zénith. — Couronnes extra-zénithales, ou guirlandes.....	509
§ IV. Plaques et lueurs vagues de l'aurore boréale.....	514
Plaques. — Leur ressemblance avec des nuages; leur coordination convergente; leur structure fibreuse; leur coordination en arcs. — Époque d'apparition.....	514
Lueurs vagues. — Leur clarté maximum près de l'horizon.....	517
Mouvements de palpitation. — Leur époque tardive.	519
§ V. Couleurs de l'aurore boréale.....	523
Disposition des couleurs; deux modes différents. — Invariabilité des teintes.....	523
Cas de coloration générale en rouge. — Coloration des arcs. — Époque moyenne des aurores colorées...	527
§ VI. Apparences de proximité de l'aurore boréale.....	530
Bruit de l'aurore boréale.....	530
Sa ressemblance à une fumée.....	530
Aurore entre une montagne et l'observateur.....	531
Aurore entre un nuage et l'observateur.....	531
Analogies entre l'aurore et les nuages. — Cumulus ressemblant à des plaques aurorales; cirrus et cirro-stratus orientés en bandes parallèles aux arcs; fréquence de cette orientation.....	532
§ VII. Parallaxe de l'aurore boréale.....	537
Résultat général des observations correspondantes de Bossekop et de Jupvig. — Accord de ce résultat avec les nombres déduits des mesures d'amplitude et de largeur des arcs.....	538
§ VIII. Remarques générales.....	543
Fréquence des aurores boréales. — Époques d'ap-	

parition et de disparition.....	543
---------------------------------	-----

Aurores se prolongeant plusieurs jours de suite. —

Période diurne des phases de l'aurore.....	545
--------------------------------------------	-----

Les mouvements de translation des différentes parties de l'aurore n'obéissent à aucune période diurne.

— L'aurore boréale n'est point un phénomène cosmique.....

547

CHAPITRE III. — RÉSULTATS DES OBSERVATIONS FAITES

SUR LES AURORES BORÉALES DE BOSSEKOP. *Rédacteur :*

M. P. A. Siljeström.....	551
--------------------------	-----

Heures d'apparition.....	551
--------------------------	-----

Foyers lumineux de l'aurore boréale.....	552
------------------------------------------	-----

Marche générale de l'aurore.....	553
----------------------------------	-----

Lieu des arcs.....	554
--------------------	-----

Structure homogène des arcs; structure radiée des arcs. — Mouvement ondulatoire et convergence des

rayons; couronne.....	555
-----------------------	-----

Lumière, couleurs et clarté de l'aurore.....	556
----------------------------------------------	-----

Espaces noirs servant de base aux clartés aurorales; segment obscur.....	557
--------------------------------------------------------------------------	-----

Bruit de l'aurore.....	558
------------------------	-----



ERRATA.

Page 18, ligne 5, *au lieu de* : environ 14° et même plus, à droite, *lisez* : et même plus à droite.

Page 37, ligne 3, *au lieu de* : à 20° de hauteur, *lisez* : à 40° de hauteur.

Page 47, ligne 6, *au lieu de* : par α Bouvier, *lisez* : par le Bouvier.

Page 56, ligne 11, *au lieu de* : α et μ Grande Ourse, *lisez* : λ et μ Grande Ourse.

Page 65, ligne 7, en montant, *supprimez* : 2° sous ι Cygne.

Page 66, *ajoutez* :

JOURNÉE DU 26 OCTOBRE.

10^h. Cumulus épars, très-noirs, entourés de cirrus d'aurore.

12^h. Idem.

SILJESTRÖM.

Page 104, *ajoutez* :

JOURNÉE DU 23 NOVEMBRE.

6^h. Horizon très-noir au Nord ; lueur jaunâtre derrière. Aurore ?

8^h. Plus de lueurs au Nord.

BRAVAIS.

Page 105, ligne 7, *au lieu de* : 3^h 20^m, *lisez* : 5^h 10^m.

Page 112, ligne 9, *au lieu de* : vers le ciel, *lisez* : vers le Sud.

Id. ligne 2, en montant, *au lieu de* : demi-arc, *lisez* : demi-cercle.

Page 118, ligne 4, en montant, *au lieu de* : vers la lettre α , *lisez* : vers le milieu.

Page 128, ligne 2, en montant, *au lieu de* : β Pégase, *lisez* : λ Pégase.

Page 132, les heures sont inexactes ; *au lieu de* : 3^h 0^m, 4^h 0^m, 4^h 20^m, 4^h 39^m, 4^h 42^m, *lisez* : 15^h 0^m, 16^h 0^m, 16^h 20^m, 16^h 39^m, 16^h 42^m.

Page 133, les heures sont inexactes ; *au lieu de* : 4^h 46^m (22^h 13^m, 5 T. S.), 5^h 10^m, 5^h 16^m, 5^h 42^m (23^h 9^m 7 T. S.), 6^h 10^m, *lisez* : 16^h 46^m (10^h 15^m, 5 T. S.), 17^h 10^m, 17^h 16^m, 17^h 42^m (11^h 11^m, 7 T. S.), et 18^h 10^m.

Page 134, ligne 1, en montant, *au lieu de* : figure 11, *lisez* : figure 10.

Page 142, ligne 14, *au lieu de* : fibres, *lisez* : bandes fibreuses.

Page 143, *ajoutez* :

JOURNÉE DU 18 DÉCEMBRE.

10^h. Au Nord cumulus à concavité tournée vers le zénith, et bordé depuis 6^h d'une lueur diffuse. Aurore ?

LOTTIN.

Page 154, ligne 1, en montant, *au lieu de* : 2° , *lisez* : 20° .

Page 160, ligne 5, *au lieu de* : 14^h 34^m, *lisez* : 13^h 34^m.

Page 167, ligne 12, en montant, *au lieu de* : Petite brume, *lisez* : Petite brise.

Page 176, ligne 14, *au lieu de* : 5^h 55^m, *lisez* : 5^h 35^m.

Id. ligne 19, *au lieu de* : sous η , *lisez* : sur η .

Page 180, ligne 17, *au lieu de* : sur les Gémeaux, *lisez* : sous les Gémeaux.

Page 204, ligne 1, en montant, *au lieu de* : Capella, *lisez* : Véga.

Page 206, ligne 12, en montant, *au lieu de* : 11^h 30^m, *lisez* : 6^h 30^m.

Page 216, ligne 18, *au lieu de* : 3^h 25^m, 6 T. S., *lisez* : 3^h 33^m, 4 T. S.

Page 231, ligne 11, *transposez la phrase* : « Au Nord, les demi-arcs... » *ainsi que*
la Fig. 28, *après ces mots* : « puis devient diffus », *à la ligne* 17.

Page 240, ligne 4, *au lieu de* : 12^h 30^m, *lisez* : 13^h 30^m.

Page 247, *au lieu de* : JOURNÉE DU 24 JANVIER, *lisez* : JOURNÉE DU 27 JANVIER.

Id. Dans la colonne HEURE du tableau, *au lieu de* : 4^h 30^m, *lisez* : 16^h 30^m.

Page 266, *au lieu de* : Régulus, *lisez* : Arcturus.

Page 275, ligne 4, en montant, *au lieu de* : Algénib, *lisez* : Algol.

Page 280, ligne 2, en montant, *au lieu de* : 5^h 55^m, 0, *lisez* : 4^h 55^m, 0.

Page 298, ligne 5, *au lieu de* : 20^m, *lisez* : 6^h 20^m.

Page 314, ligne 1, en montant, *au lieu de* : 6^h 0^m, *lisez* : 8^h 0^m.

Page 315, ligne 1, *au lieu de* : 6^h 10^m, *lisez* : 8^h 10^m.

Page 334, *ajoutez* :

JOURNÉE DU 30 MARS.

14^h 30^m. Cirro-cumulus au Sud ; zénith et Nord clairs ; une couronne
boréale avec de longs rayons. BRAVAIS.

Page 347, au bas, *au lieu de* : qu'entre les heures précédente et suivante, *lisez* :
qu'aussitôt après la comparaison précédente.

Page 357, ligne 5, en montant, *au lieu de* : 10^h 7^m, *lisez* : 12^h 7^m.

Page 361, ligne 13 et ligne 2, en montant, *au lieu de* : κ , ψ , *lisez* : χ , ψ . Même
correction sur la figure 37.

Page 364, lignes 3 et 4, en montant, *au lieu de* : 7^h 37^m 20^s, 7^h 36^m 0^s, *lisez* :
7^h 6^m 20^s, 7^h 7^m 0^s.

Page 376, ligne 6, en montant, *au lieu de* : 9^h 38^m, *lisez* : 15^h 38^m.

ligne 2, en montant, *au lieu de* : 9^h 40^m, *lisez* : 15^h 40^m.

Page 386, ligne 3, *au lieu de* : 5^h 6^m, *lisez* : 5^h 36^m. Même correction aux heures
des lignes 4, 9, 11, 12, 13 et 15.

Page 389, au bas, *au lieu de* : 7^h 4^m 20^s, 7^h 5^m, 7^h 5^m 30^s, 7^h 6^m, *lisez* : 7^h 34^m
20^s, 7^h 35^m, 7^h 35^m 30^s, 7^h 36^m.

Page 390, lignes 5, 6, 7, *au lieu de* : 7^h 6^m 30^s, 7^h 7^m, 7^h 7^m 25^s, *lisez* : 7^h 36^m
30^s, 7^h 37^m, 7^h 37^m 25^s.

lignes 8 et 9, *au lieu de* : 7^h 9^m, 7^h 10^m, *lisez* : 7^h 39^m, 7^h 40^m.